

FUNK AMATEUR

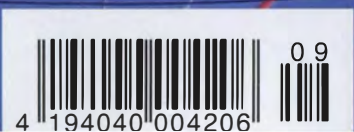
Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

- 928 9J2T-DXpedition trotz Hindernissen erfolgreich
- 932 Arduino trifft Amateurfunk Ten-Tec 506 Rebel
- 934 2-m-Endstufe Eco 750 von SSB-Electronic
- 956 12-V-Rotor selbst gebaut

**Heftmitte
4-m-
Bakenkarte
Europa**

- 961 Daten via DTMF unter Wasser übertragen
- 966 Testgenerator bis 24 GHz
- 1011 Abenteuer auf Spitzbergen

**DAOHQ mit Rekordpunktzahl bei
KW-Weltmeisterschaft**



System Fusion

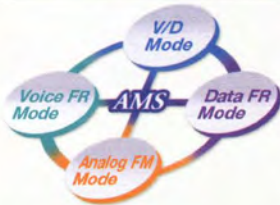
Die integrierte Lösung!

System Fusion bietet die vollständige Integration von digitalem und herkömmlichem FM

System Fusion ermöglicht über den herkömmlichen (analogen) FM-Modus mit anderen Amateurfunkern zu kommunizieren, während Sie mit C4FM Digital fortschrittliche digitale Kommunikationsfeatures wie Bilder-, Text- und GPS-Positionsdatenübertragung genießen. System Fusion ermöglicht die nahtlose Kommunikation zwischen herkömmlichem FM und digitaler Kommunikation C4FM über eine einzige einheitliche Plattform.

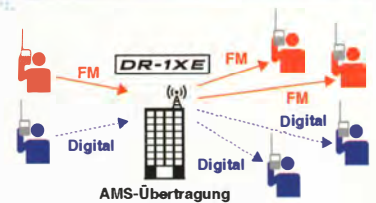
AMS (Automatische Betriebsartwahl)

Erkennt sofort, ob das empfangene Signal C4FM Digital oder herkömmliches FM ist.



FM-freundlicher Digitalfunk

System Fusion kann auf mehrere Arten verwendet werden – für digitale Kommunikation, für herkömmliche FM-Kommunikation und sogar für Internetkommunikation.



Neue Funktionen ermöglicht durch digitale C4FM-Kommunikation

- Digitale Gruppenmonitor-Funktion (GM)
- Schnappschuss-Funktion (Bilddatenübertragung)
- Intelligente Navigationsfunktion

System Fusion Modellreihe

DR-1XE
Clear and Crisp Voice Technology
144/430 MHz DUALBAND
C4FM/FM DIGITALREPEATER

FT1DE *Schwerlastpaket*
C4FM FDMA 144/430 MHz DUALBAND
5W DIGITAL/FM-FUNKGERÄT
einschließlich Li-Ion-Batterie FNB-102LI mit 1800 mAh

FTM-400DE
Ausgestattet mit fortschrittlichem Touchpanel und großem TFT-Farbdisplay
C4FM FDMA 144/430 MHz DUALBAND
50W DIGITAL/FM-FUNKGERÄT

HRI-200
Fortschrittliches drahtloses WIRES-X mit VoIP
Amateurfunk-Internet Gateway

Unsere autorisierten Reparatur- und Service Center

Garant Funk

Tel.: +49-(0)22515-5757
<http://www.garant-funk.de/>

ATLAS COMMUNICATIONS S.A.

Tel.: +41-91-683-01-40/41
<http://www.atlas-communications.ch/>

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Tel.: +49-(0)7276-96680
<http://www.wimo.com/>

B.G.P Braga Graziano

Tel.: +39-(0)385-246421
<http://www.bgpcom.it/>

I.L. ELETTRONICA SRL

Tel.: +39-(0)187-520600
<http://www.ielle.it>

DIFONA Communication

Tel.: +49-(0)69-846584
<http://www.difona.de/>

CSY & SON SRL

Tel.: +39-(0)332-631331
<http://www.csytelecomunicazioni.com>

ELIX Ltd.

Tel.: +420-284680695
<http://www.elix.cz/>

YAESU UK

Tel.: +44-(0)1962866667
<http://www.yaesu.co.uk/>

YAESU
The radio

YAESU MUSEN CO., LTD.

Tennozu Parkside Building, 2-5-8 Higashi-Shinagawa, Shinagawa-ku, Tokyo 140-0002, JAPAN

Herausgeber: Dipl.-Jur. Knut Theurich, DG0ZB
Chefredakteur: Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD
Internet: www.funkamateure.de
Verlag: Box 73 Amateurfunkservice GmbH
 Majakowskiring 38, 13156 Berlin
 Tel.: (0 30) 44 66 94-60 - Fax: -69
Abo-Verwaltung: Angela Burkert, Tel.: (0 30) 44 66 94-60
 Abo@funkamateure.de
Leserservice: Dipl.-Ing. Peter Schmücking, DL7JSP,
 Tel.: (0 30) 44 66 94-72, Shop@funkamateure.de
Redakteure: Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD
 (Amateurfunktechnik) Redaktion@funkamateure.de
 Dipl.-Ing. Ingo Meyer, DK3RED
 (Elektronik/Computer) Elektronik@funkamateure.de
 Tel.: (0 30) 44 66 94-57
 Wolfgang Bedrich, DL1UU
 (Amateurfunkpraxis/QTC) QTC@funkamateure.de
 Tel.: (0 30) 44 66 94-54
 Harald Kuhl, DL1ABJ
 (Rundfunk/CB/Jedermannfunk) CBJF@funkamateure.de
Anschrift: Box 73 Amateurfunkservice GmbH
 Redaktion FUNKAMATEUR
 Majakowskiring 38, 13156 Berlin
Fachberatung: Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO
Postbox@funkamateure.de

Ständige freie Mitarbeiter: M. Borstel, DL5ME, IOTA-QTC; Dr. M. Dornach, DL9RCF, DX-Berichte; J. Engelhardt, DL9HQH, Packet-QTC; Th. Frey, HB9SKA, Sat-QTC; F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John, DL7YS, UKW-QTC; F. Langner, DJ9ZB, DX-Infos; B. Mischewski, DF2ZC, UKW-QTC; W.-D. Roth, DL2MCD, Unterhaltungselektronik/PC; F. Rutter, DL7UFR, Technik; Dr.-Ing. K. Sander, Elektronik; Dr. M. Schleutermann, HB9AZT, HB9-QTC; H. Schönwitz, DL2HSC, SOTA-QTC; C. Stehlik, OE6GLD, OE-QTC; M. Steyer, DK7ZB, Antennen; R. Thieme, DL7VEE, DX-QTC; A. Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; N. Wenzel, DL5KZA, QSL-Telegramm; H.-D. Zander, DJ2EV, EMV(U)

Klubstation: DF0FA, DF3R, DOK: FA
Druck: Möller Druck und Verlag GmbH, Ahrensfelde, OT Blumberg
Vertrieb: IPS Pressevertrieb GmbH, Tel.: (0 22 25) 8801-0

Manuskripte: Für unverlangt eingehende Manuskripte, Zeichnungen, Vorlagen u. Ä. schließen wir jede Haftung aus. Wir bitten vor der Erarbeitung umfangreicher Beiträge um Rücksprache mit der Redaktion – am besten telefonisch. Manuskripthinweise auf www.funkamateure.de → Schreiben für uns unter „Manuskripthinweise“.

Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt, verbreitet oder im Internet veröffentlicht werden.

Haftung: Alle Beiträge, Zeichnungen, Platinen, Schaltungen sind urheberrechtlich geschützt. Außerdem können Patent- oder andere Schutzrechte vorliegen. Die gewerbliche Herstellung von in der Zeitschrift veröffentlichten Leiterplatten und das gewerbliche Programmieren von EPRÖMUs usw. darf nur durch vom Verlag autorisierte Firmen erfolgen. Die Redaktion haftet nicht für die Richtigkeit und Funktion der veröffentlichten Schaltungen sowie der technischen Beschreibungen. Beim Herstellen, Veräußern, Erwerben und Betreiben von Funksende- und empfangseinrichtungen sind die gesetzlichen Bestimmungen zu beachten. Bei Nichtlieferung ohne Verschulden des Verlages oder infolge von Störungen des Arbeitsfriedens bestehen keine Ansprüche gegen den Verlag.

Erscheinungsweise: FUNKAMATEUR erscheint monatlich und in der Regel am letzten Dienstag des Vormonats. Inlandsabonnenten erhalten ihr Heft vorher.

Einzelpreise beim Kauf im Zeitschriftenhandel: Deutschland 4,20 €, Euro-Ausland 4,70 €, Schweiz 7,50 CHF, Dänemark 39 DKK.

Inlandsabonnement, jederzeit kündbar: 41,70 € für 12 Ausgaben, als PLUS-Abo inkl. Jahrgangs-CD 47,70 €.

Jahresabonnement Inland 39,70 € (PLUS-Abo 45,70 €); Schüler/Studenten gegen Nachweis nur 31,60 € (PLUS-Abo 37,60 €).

Dauerbezug Inland 4,20 € pro Monat. Zahlung nur per Bankeinzug möglich, Kontobelastung jeweils nach Lieferung des Heftes.

Jahresabonnement Ausland 45,70 € (PLUS-Abo 51,70 €); nach Übersee per Luftpost 72 €, (PLUS-Abo 78 €); Schweiz 57 CHF (PLUS-Abo 65 CHF); USA \$ 49,90 (PLUS-Abo \$ 59,90).

PLUS-Abonnement: 12 Ausgaben plus Jahrgangs-CD jeweils 6 € Aufschlag. Die CD wird Ende Dezember mit dem Heft 1 des Folgejahrgangs geliefert.

Kündigungen von Jahresabonnements bitte der Box 73 Amateurfunkservice GmbH sechs Wochen vor Ablauf schriftlich anzeigen.

In den Preisen für Abonnements und Dauerbezug sind sämtliche Zustell- und Portokosten enthalten. Preisänderungen müssen wir uns vorbehalten.

Bestellungen von Abonnements bitte an die Box 73 Amateurfunkservice GmbH oder auf unserer Homepage www.funkamateure.de → Abo und Probeheft

IBAN für Überweisungen in Euro: Box 73 Amateurfunkservice GmbH
 IBAN: DE70 1009 0000 2181 7860 20, BIC: BEVODE33XXX

IBAN für Überweisungen in Schweizer Franken: Box 73 Amateurfunkservice GmbH, IBAN: CH82 0900 0000 4076 7909 7, BIC: POFICHBEXXX

Private Kleinanzeigen: Abonnenten können pro Ausgabe eine bis zu 200 Zeichen lange private Kleinanzeige kostenlos veröffentlichen, wenn diese online über www.funkamateure.de → Inserieren → FUNKAMATEUR-Abonnent beauftragt wird.

Schriftlich an die Box 73 Amateurfunkservice GmbH, per Fax oder online über www.funkamateure.de → Inserieren → Nicht-Abonnent beauftragte private Kleinanzeigen bis zu 10 Zeilen mit je 35 Anschlägen kosten bei Vorkasse (Bargeld bzw. Kontodaten zum Bankeinzug) pauschal 5 €. Jede weitere Zeile kostet 1 € zusätzlich.

Gewerbliche Anzeigen: Mediadaten bitte beim Verlag anfordern oder als PDF-Datei auf www.funkamateure.de → Inserieren → Media-Daten mit Preisliste herunterladen. Zurzeit gilt die Preisliste Nr. 24 vom 1. 1. 2014.

Für den Inhalt der Anzeigen sind allein die Inserenten selbst verantwortlich.

Vertriebs-Nr. A 1591 - ISSN 0016-2833

Redaktionsschluss: 7. 8. 2014 **Erstverkaufstag:** 27. 8. 2014

Druckauflage: 42 900

Der FUNKAMATEUR wird weitgehend auf Recyclingpapier gedruckt.

© 2014 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH · Alle Rechte vorbehalten



Wir brauchen Klubstationen

Die Ham Radio 2014 ist seit knapp zwei Monaten Geschichte, doch wirken einige der Vorträge und Veranstaltungen sicher nicht nur bei mir nach. So haben mich neben interessanten Fachvorträgen die erfrischend offenen Worte junger Nachwuchsfunker während der Eröffnungsveranstaltung besonders beeindruckt.

Dass bei dieser Gelegenheit der umworbene Funkernachwuchs einmal selbst zu Wort kam und an so prominenter Stelle ungeteilte Aufmerksamkeit fand, hat mir gut gefallen.

Ein dabei hervorgehobener Aspekt war der Wunsch nach eigenen Klubräumen mit einer dort installierten Klubstation. Jugendliche Funkamateure erleben die Faszination unseres technisch orientierten Hobbys am liebsten in der Gemeinschaft und weniger gern als Einzelkämpfer in der stillen Hobbyecke, wo es in aller Regel an Messmitteln, Funktechnik und Antennen mangelt.

Ob weltweiter Funkverkehr auf Kurzwellen über eine leistungsfähige Dachantenne, gemeinsames Elektronikbasteln, Experimente mit HAMNET, die Vorbereitung von Ballonstarts oder der intensive Erfahrungsaustausch mit langjährig erfahrenen Funkamateuren: Dies sind nur einige von vielen weiteren Argumenten für die gemeinsam betriebene Klubstation als regelmäßiger Treffpunkt.

Aus eigener Erfahrung weiß ich allerdings, dass die Gründung einer neuen oder selbst das Am-Leben-Erhalten einer jahrzehntelang bestehenden Klubstation heute nicht leicht ist. Was sich früher vielleicht noch auf dem „kleinen Dienstweg“ vereinbaren ließ, um etwa ungenutzte Räume in einem öffentlichen Gebäude für unsere Zwecke belegen zu dürfen und dort u. a. eine Amateurfunk-Arbeitsgruppe für interessierte Schüler einzurichten, scheidet heute nicht selten an allerlei Verordnungen und Sicherheitsbedenken.

Hinzu kommen aus dem eigenen Klubbudget nicht mehr finanzierbare Mieten und/oder vielleicht störrische „Entscheider“ in der Verwaltung, die den Wert unserer Aktivitäten für das Wecken von jugendlichem Interesse an Technik nicht zu erkennen vermögen – entgegen allen Erklärungen und positiven Berichten in der Lokalpresse.

Trotz alledem heißt es, nicht aufzugeben, denn unser Amateurfunk lebt von der Gemeinschaft. Nicht nur auf den Bändern, sondern zusätzlich bei regelmäßigen, auch für den Funkernachwuchs interessanten Treffen in einer Klubstation. Und dies bitte zu möglichst jugendfreundlichen Zeiten.

Dabei gestehe ich eine gehörige Portion Eigeninteresse: Einerseits soll unser fesselndes Hobby für Neueinsteiger – übrigens gleich, welchen Alters – attraktiv bleiben. Eine gut ausgestattete Klubstation in eigenen Räumen wäre ein schönes Aushängeschild. Sozusagen eine Visitenkarte unserer Möglichkeiten – auch gegenüber einer zwar ständig mit dem mobilen Internet verbundenen, aber dessen ungeachtet gegenüber allen Antennen skeptischen Öffentlichkeit. Mit einer in eigenen Klubräumen betriebenen Notfunkstation hätten wir zudem einen publikumswirksamen Trumpf in der Hand, der für positives Interesse sorgt.

Andererseits geht es mir wohl wie vielen anderen urbanen Funkamateuren, die mit einem hohen elektrischen Störpegel bei gleichzeitig eingeschränkten Antennenmöglichkeiten konfrontiert sind. Neben dem verstärkten Portabelbetrieb ist der gemeinsame Betrieb einer Klubstation abseits potenzieller Störquellen ein Weg, der mitunter frustrierenden Störsituation am heimischen Standort zu entgehen. Und damit nicht zuletzt ein Ansporn, dem Hobby treu zu bleiben.

Harald Kuhl, DL1ABJ

Amateurfunk

9J2T-DXpedition: trotz einiger Hindernisse erfolgreich!



Vom 1. bis zum 16. 3. 14 funkte das bekannte italienische DX-Team aus der afrikanischen Republik Sambia. Unter dem Rufzeichen 9J2T fuhr die siebenköpfige Gruppe von 6 m bis 160 m insgesamt 71 127 Funkverbindungen. Trotz der jahrelangen Erfahrungen des Teams verlief dieses Funkabenteuer alles andere als reibungslos. Silvano, I2YSB, gewährt uns einen Einblick in die Geschehnisse. Foto: IDXT

928

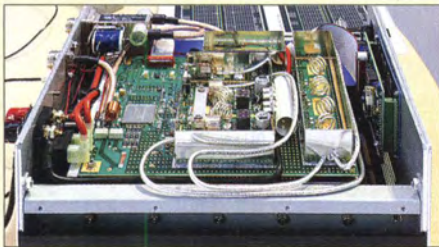
Arduino trifft Amateurfunk: Ten-Tec Model 506 Rebel



Ten-Tec produziert den QRP-Transceiver Rebel, der auf einem Arduino-kompatiblen Board basiert. Wir stellen ihn vor und zeigen mögliche Hard- und Firmware-Änderungen. Foto: DK3RED

932

Eco 750 – ökonomisch arbeitende 2-m-Endstufe von SSB-Electronic



Mit der mikroprozessorgesteuerten Linearendstufe Eco 750 von SSB-Electronic steht vermutlich weltweit erstmalig eine wirkungsgradoptimierte PA für das 2-m-Band zur Verfügung, die nach dem Doherty-Prinzip arbeitet. Wir haben sie sowohl im harten Contest-Betrieb als auch auf dem Messplatz intensiv getestet.

Foto: Red. FA 934

Bequemere LoTW-Handhabung mit TQSL 2.0 937

Nahfeldbetrachtung für Anzeigen gemäß BEMFV mit BEMFV-4-NEC2 938

HF-Simulation mit QucsStudio (3) 964

Zusatzdipol für das 70-MHz-Band 973

Zweistufige Mantelwellensperre 974

70-cm-Transverter IRHX4011 – Aufbau und Einsatzerfahrungen



Für die einwandfreie Funktion eines Transverters sind neben der Signal- und Frequenzaufbereitung auch Steuer- und Anzeigebaugruppen verantwortlich. DC8RI hat diese für den 70-cm-Transverter IRHX4011 entwickelt und stellt sie in einem abschließenden Beitrag zum Projekt vor. Darüber hinaus berichtet er über erste Einsatzerfahrungen.

Foto: DC8RI 976

Automatische Ansteuerung des Antennenumschalters Hoscha 611 979

Grundlagen für Quad-Antennen mit zwei oder drei Elementen (2) 980

Spitzbergen: Abenteuer Arktis aus der Feder eines Rookies 1011

DAOHQ-Team erreicht neue Rekordzahlen bei IARU-WM 1015

Aktuell

Editorial 915

Postbox 918

Markt 920

Literatur 925

Bezugsquellenverzeichnis 982

Ausbreitung September 2014 1010

Inserentenverzeichnis 1026

Vorschau FA 10/14 1026

QTCs

AATiS e. V. 1006



IOTA-QTC 1013

DX-QTC 1014

QSL-Telegramm 1016

QSL-Splitter 1017

Digital-QTC 1018

Sat-QTC 1019

SWL-QTC 1019

SOTA-QTC; CW-QTC 1020

QRP-QTC 1021

UKW-QTC 1022

DL-QTC 1024

OE-QTC 1025

HB9-QTC 1025

Termine September 2014 1026

Beilage

4-m-Europa-Bakenkarte 970

Unser Titelbild



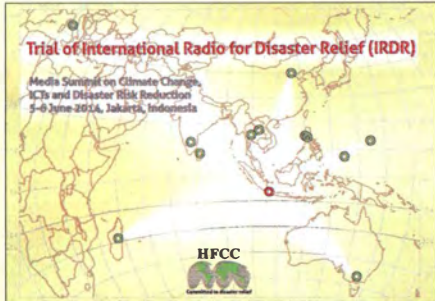
Die alljährliche Teilnahme der DARC-Hauptquartierstation DA0HQ an der IARU-Kurzwellen-Weltmeisterschaft erfordert stets einen immensen Aufwand bei der Vorbereitung und Durchführung des Wettkampfs. Der Beitrag auf S. 1015 berichtet von ersten Eindrücken und neuen Rekordzahlen. Neben der Pflege der zum Einsatz kommenden Funktechnik bedarf es auch der Wartung der Antennenanlagen. Das Bild zeigt André Schoch, DL4UNY, an einer Quad für 12 m, 17 m und 20 m in Ilmenau.

Foto: DF0HQ

BC-DX

Kurzwelle in Deutsch 1008

BC-DX-Informationen 1009



Während einer Katastrophenschutz-Konferenz waren mehrere internationale Auslandssender mit Sonderprogrammen auf Kurzwelle aktiv. Empfangsberichte wurden mit einer solchen QSL-Karte bestätigt. QSL: Lindner

Geschichtliches

Bauelemente aus der Frühzeit der Rundfunktechnik (1) 958

Wissenswertes

Kommunikation per Smartphone: WhatsApp und die Alternativen 926

Funk

Signale aus Weimar: Sender Belvedere und Ettersberg 944

12-V-Antennenrotor mit Richtungsvorwahl und -anzeige



Der Beitrag zeigt den Bau eines kleinen Antennenrotors, der mit 12 V Betriebsspannung portabel-tauglich ist und eine genaue Richtungsanzeige bietet. Foto: DL5ZA

956

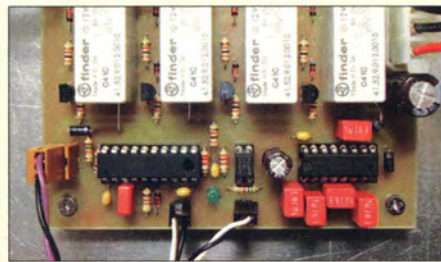
Frequenzstabiler Testgenerator bis 24 GHz mit Si570 966

CB- und Jedermannfunk 1007

Elektronik

Netio4 und Netio4All – Steckdosenleisten mit Grips 942

Festplattenumschalter als Bootmanager



In der Regel sind als Bootmanager kleine Programme im Einsatz, die das Starten eines Rechners mit unterschiedlichen Betriebssystemen steuern. Der Beitrag zeigt hingegen eine dafür nutzbare Hardwarelösung, die die Festplatten umschaltet.

Foto: Thomas 948

ATtiny45 als A/D-Umsetzer mit Zweidrahtanbindung 952

Daten via DTMF unter Wasser übertragen

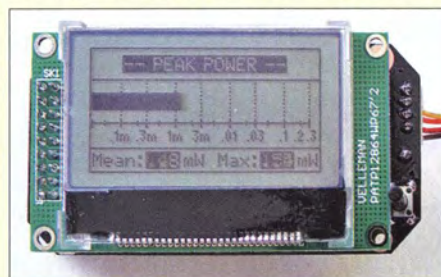


Die hier vorgestellte Schallübertragungstechnik eignet sich sowohl für das Auffinden von NF-Bakensendern als auch für die Übertragung von Daten unter Wasser. Foto: Sander

961

Einsteiger

Aufbau und Test des Velleman Audio-Analysators VPA20



Der Velleman Audio-Analysator VPA20 kann NF-Leistung messen und Spektren zwischen Verstärker und Lautsprecher anzeigen. Der Beitrag beschreibt Funktion, Aufbau und Inbetriebnahme.

Foto: DL1DMW 954



Redaktion FUNKAMATEUR
Postfach 73, 10122 Berlin
postbox@funkamateur.de

Schalter zum Laden auf „on“

Ein interessantes Detail, das unter Umständen eine böse Falle stellt, bietet die Stromversorgung des RF-Explorers/3, s. „RF-Explorers/3 – Spektrumanalyse von 15 MHz bis 2,7 GHz“ im FA 6/14, S. 612: Mit dem Ausschalter wird der Akkumulator vom Gerät getrennt. Schließt man jetzt ein Ladegerät an, schaltet sich das Gerät über die externe Stromversorgung ein, doch der Akkumulator wird nicht geladen. Zum Aufladen muss der Betriebschalter auf „on“ stehen.

Rainer Müller, DM2CMB

Schwieriger Kontakt

Im FA 8/14 lese ich auf S. 904 unter „Erfolgreicher Schulkontakt mit ISS“ von einem „vollen Erfolg“ des Funkkontakts mit Alexander Gerst an Bord der ISS. Ich war am 28. 6. 14 auf der Ham Radio und musste live miterleben, dass der Kontakt nicht zustande gekommen ist, weil lokale Störungen den Empfang der ISS in Markt Indersdorf extrem behinderten.

A. J.

In unserer Online-Meldung vom 1. 7. 14 wird auf technische Störungen hingewiesen und es gibt einen Link zu einem Video: www.youtube.com/watch?v=DPwggALZ1uY. Ihm ist zu entnehmen, dass die Verbindung zunächst immer wieder gestört ist, dann aber besser wird. Auch wenn nicht alle Antworten verständlich sind, kann man keinesfalls sagen, dass der Kontakt nicht zustande kam. Die Darstellung im FA 8/14 durch DJ2FR ist zwar ziemlich euphorisch, aber keineswegs falsch.

Aus unserer Serie Gegensätze: breit und schmal



4-m-Band und die WRC 2015

Aufgrund eines Missverständnisses wurde im Editorial der Juli-Ausgabe nicht ganz korrekt gemeldet, dass es gelungen sei, für die kommende WRC 2015 in einem Arbeitspapier sekundäre Zuweisungen an den Amateurfunkdienst im Frequenzzuweisungsplan im 6-m- und 4-m-Band zu beantragen.

Richtig ist, dass die IARU Region 1 der CEPT (Zusammenschluss europäischer Funk-Verwaltungen) eine Zuweisung im 50-MHz-Band, im Bereich 1850 kHz bis 2000 kHz oder im 9-cm-Band für die ITU Region 1 vorschlägt, wobei erfahrungsgemäß, wenn überhaupt, nur einer dieser Vorschläge „durchkommt“. Die kommende WRC 2015 würde dann darüber abstimmen, ob solch ein CEPT-Vorschlag auf die Tagesordnung einer folgenden WRC gesetzt wird.

Für das 70-MHz-Band hat die IARU Region 1 eine Initiative gestartet, die zum Ziel hat, in der European Common Allocation Table (ECA) eine Eintragung der sekundären Nutzung durch den Amateurfunkdienst zu haben, wie sie bereits für das 50-MHz-Band existiert.
Ulrich Müller, DK4VW

In eigener Sache: Postbox

Wer eine Zuschrift direkt an die Redaktion FUNKAMATEUR oder an einen unserer Autoren richtet und nicht möchte, dass diese evtl. als Leserbrief in der Postbox erscheint, möge dies bitte ausdrücklich vermerken.

Praxistipps zum 6-m- und 4-m-Band

Als SWL beobachte ich seit 1988 das 6-m- und seit 2007 das 4-m-Band. Bestehen angehobene Bedingungen, sind besonders bei E_s -Reflexionen Stationen aus 1000 km bis 4000 km Entfernung lauter als der Nachbar in 10 km Entfernung mit seiner Bodenwelle. Bei Mehrfachsprüngen und Duct-Bildung kann man – teils mit nur geringen Feldstärkeeinbußen – auch leicht einmal die doppelte Entfernung erzielen. Ein Polarisationsunterschied der beteiligten Stationen ist nicht immer wie erwartet 20 dB. Es kommt vor, dass eine vertikal sendende DX-Station an der eigenen horizontalen Richtantenne mehr Feldstärke erzielt als an der vertikalen und umgekehrt. Backscatter-Signale ermöglichen es, dass insbesondere skandinavische Stationen aus Antennenrichtungen SO bis SW gut zu empfangen sind, während die direkte Antennenrichtung kein befriedigendes Signal liefert. Der gleichzeitige Empfang weit entfernter Baken am Heimstandort und portabel zeigt ferner, dass ein erhöhter Standort nicht immer Vorteile bringt. Eine der interessantesten 4-m-Baken ist OZ7IGY (www.oz7igydk). Sie sendet außer einem Dauerträger und der CW-Kennung auch ein PI4-Signal und kann mithilfe des entsprechenden Programms (rudius.net/oz2m/software/pi-rx/index.htm) und eines Computers nebst Soundkarte leicht zur unbemannten Signalkontrolle



„Ich hätte da mal eine Empfangsstörung zu melden!“
Zeichnung: Achim Purwin

und Überreichweitenerkennung in Richtung Skandinavien genutzt werden.

Jürgen Wiethoff, DJ6AM

Empfängerrauschen

Im FA 7/14 habe ich mit großem Interesse den Beitrag ab S. 842 „Komplettbausatz KNE QRP 99-V“ gelesen. Vielen Dank für die Mühe und die detaillierte Untersuchung der diversen Schaltungsdetails.

Leider ist eine der Bewertungen technisch nicht ganz richtig. Die Aussage „Mit dem Konzept eines Einfachsupers mit Ringmischer und guter Vorselektion lässt sich ein extrem niedriges Rauschen immer noch am besten mit dem Signal eines analogen VFO erreichen“ ist, wenn man damit einen Vergleich zwischen den Rauscheigenschaften eines digitalen und eines analogen VFO ziehen möchte, zu beanstanden.

Was wir in unseren SSB- und CW-Empfängern an Rauschen hören können, ist im Wesentlichen Amplitudenrauschen. Den Unterschied zwischen verschiedenen Oszillatorsystemen bestimmen aber Effekte, die z. B. das Großsignalverhalten des Empfängers (z. B. durch reziprokes Mischen) beeinflussen; sie werden jedoch durch Phasenrauschen hervorgerufen! Sowohl freischwingende Oszillatoren, aber auch DDS-Systeme sind ausgerechnet im Amplitudenrauschen vergleichbar sehr gut. Der DDS-VFO hat zwar, durch die digitalen Prozesse bedingt, eine teilweise hohe Anzahl an Nebenwellen, ist aber im Phasenrauschen in Trägernähe ebenfalls sehr gut.

Wenn wir also Empfangssysteme betrachten, die unterschiedliche VFOs haben und sich im akustisch wahrnehmbaren Rauschen (ohne Signal) unterscheiden, so hat das in kaum einem Fall mit den Oszillatoren zu tun. Sie unterscheiden sich in unterschiedlicher Halbleiterbestückung in der NF, abweichender NF-Bandbreite und vor allem in unterschiedlicher ZF-Verstärkung. Misst man dann die Empfindlichkeit, ist oft das stärker rauschende Gerät das empfindlichere. Bestes Beispiel: „kaum“ rauschende Röhrenempfänger und „stark“ rauschende Halbleitergeräte. Unterschied: 20 dB bis 30 dB höhere ZF-Verstärkung der modernen Geräte.

Ulrich Graf, DK4SX

SunSDR2 auch für Linux

Danke für den sehr ausführlichen Testbericht zum SunSDR2 im FA 8/14, S. 845. Als Funkamateurliebhaber und Freund des Betriebssystems Linux habe ich den Hinweis vermisst, dass der SunSDR2 einer der wenigen



SDR-Transceiver ist, der sich auch unter Linux einsetzen lässt, da der Hersteller auch dieses hervorragende Betriebssystem unterstützt! Die Software ExpertSDR2 v.0.8.2 for Linux OS Ubuntu 13.04 x64 kann von der Website der Herstellers heruntergeladen werden.

Norbert Kamp, DG7YHX

Sowohl als auch

Die Auflösung der Senderöhren-Preisfrage in der Juni-Postbox erinnert mich an die in der ersten Nachkriegszeit verfügbaren Wehrmachts-Sendetrioden RL12T15 mit 15 W Verlustleistung. Es gab davon zwei Versionen, die eine mit einer Wolfram- und die andere mit Grafit-Anode.

Edgar Dombrowski, DJ3PU

Erkennen Sie das Rufzeichen?



Kabel wegrechnen

Ich möchte mit dem vektoriellen Antennenanalysator FA-VA den Frequenzgang einer 2-m-Richtantenne in Sollhöhe aufnehmen. Kann ich die Leitung im interessierenden Frequenzbereich so kompensiert bekommen, dass ich die tatsächliche Kurve sehe, als würde ich am Speisepunkt messen? Konkret wird die Antenne über 14,8 m RG213/U mit VF = 0,66 gespeist.

Rudolf Degenhard

Der FA-VA kann die Wirkung der Speiseleitung in die Rechnung einbeziehen, sie also wegrechnen – wenn gleich dies gewisse Grenzen hat. Die Genauigkeit der Messung (gemeint ist die tatsächliche Impedanz am Eingang des Geräts) nimmt zu den Extrema hin – also in der Nähe von 0 Ω und in der Nähe von Unendlich – deutlich ab, insbesondere bei hohen Frequenzen wie im 2-m-Band. Doch solange sich die Ergebnisse im normalen Rahmen bewegen, etwa zwischen 10 Ω und 250 Ω, sollte auch die Fernmessung durch eine Koaxialleitung hindurch sehr wohl realistische Ergebnisse liefern.

Da die genaue elektrische Länge der Speiseleitung selten bekannt ist, sollte man sie einmessen. Dazu ist die Steckverbindung am fernen Ende zu öffnen und (nach Eingabe der Kabelsorte – das bringt auch die jeweilige Dämpfung ein) nur das Kabel allein über einen größeren Frequenzbereich, beispielsweise von 1 MHz bis 165 MHz, zu wobbeln. Bei falsch eingestellter Länge sieht man dabei in der Smith-Darstellungsart eine Spirale um den 50-Ω-Punkt. Annäherung an die richtige Leitungslänge lässt diese Spirale immer kürzer werden.

Irgendwann ist nur noch ein (vom Unendlich-Punkt aus startender) Kreisbogen vorhanden, der schließlich bei richtiger Längeneinstellung zu einem „Knäuel“ ganz in der Nähe des Unendlich-Punkts zusammenfällt.

Um dieses Knäuel etwas aussagefähiger zu machen, kann man den Messbereich in einem zweiten Schritt beispielsweise auf 140 MHz bis 150 MHz einengen. Dann entfällt, zumindest weitgehend, die Frequenzabhängigkeit des Verkürzungsfaktors. Zudem nimmt die Anzahl der zu durchlaufenden Impedanzminima und -maxima (Kabelresonanzen) ab. Hierbei ist dann nochmals die Länge so einzustellen, dass möglichst alle Punkte in der Nähe von Unendlich bleiben.

Erst dann sollte man das zu messende Objekt am fernen Ende anschließen und kann dann auch mit brauchbaren Ergebnissen rechnen.

Norbert Graubner, DL1SNG

Lotpunkt und Großkreis

Unsere Juli-Preisfrage lautete: Bis zu welcher Entfernung vom Lotpunkt lässt sich ein von der Internationalen Raumstation ISS im 70-cm-Band abgegebenes Signal (ohne Berücksichtigung troposphärischer Beugung) verfolgen?

Zunächst gilt es, die Höhe des ISS-Orbits herauszubekommen. Unter www.heavens-above.com/issheight.aspx findet sich beispielsweise die hübsch gezackte Kurve der ISS-Höhe in Abhängigkeit von der Zeit. Die Höhe *h* schwankte danach im vergangenen Jahr zwischen 412,5 km und 418,5 km. Der Durchschnitt belief sich auf etwa 416 km. Der Erdradius *r* beträgt im Mittel 6371 km (am Äquator etwas mehr, an den Polen etwas weniger).

Zur Berechnung dient ein rechtwinkliges Dreieck, denn für maximale Reichweite muss der Funkstrahl in Richtung Horizont verlaufen. Da nicht die Entfernung ISS – Gegenstelle, sondern die Entfernung Lotpunkt der ISS – Gegenstelle zu berechnen ist, muss zunächst der Winkel *α* zwischen Ankathete *r* (Abstand Gegenstation – Erdmittelpunkt) und Hypothenuse *r + h* (Abstand ISS – Erdmittelpunkt) bestimmt werden: $\alpha = \arccos(r/(r + h)) = \arccos(6371 \text{ km} / 6787 \text{ km}) = 20,16^\circ$.

Der gesuchte Großkreisabstand ist damit $2 \pi r \alpha / 360^\circ = 2 \pi \cdot 6371 \text{ km} \cdot 20,16^\circ / 360^\circ = 2242 \text{ km}$, etwa **2240 km**. Das Ergebnis bezieht sich selbstverständlich auf optische Sicht, eine Gegenstelle auf Normal-Null und ist etwas von der geografischen Breite und der aktuellen Höhe der ISS abhängig.

Die 3 × 25 € für die richtige Lösung erhalten:

**Martin Schmidt, DL6DBL
Michael Schramm
U. Knop**

Herzlichen Glückwunsch!

Schaltvariations-Preisfrage

Zwei gleiche Kondensatoren sind parallelgeschaltet. Wie muss man die Frequenz verändern, wenn ihre Reihenschaltung denselben Blindwiderstand aufweisen soll?

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

3 × 25 €

Einsendeschluss ist der 30.9.14 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluss des Rechtswegs ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an quiz@funkamateurd.de), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

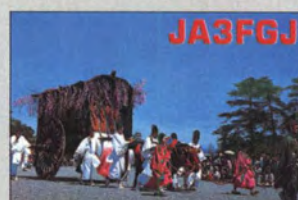
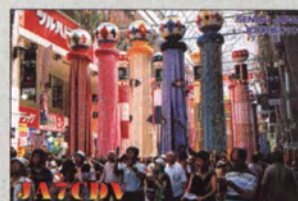
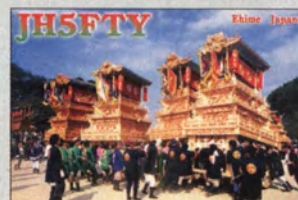
Auch an der Eisenfeilspäne-Preisfrage vom FA 8/14 können Sie sich noch bis zum 31.8.14 versuchen.

Funk, Netzwerkabel und Glasfaser statt PLC!

Fortschritt statt vermüllter Äther!

Und: Haben Sie schon Ihre Störungsmeldung abgegeben?

Japanisches Brauchtum



Markt

ID-51E-Jubiläumsmodell

Das von **Icom** anlässlich des 50-jährigen Bestehens in verschiedenen Farben angebotene Sondermodell des VHF/UHF-FM/Digital-transceivers **ID-51E** ermöglicht im DV-Modus eine etwa dreimal schnellere Datenübertragung. Eine längere Antenne erbringt mehr Antennengewinn; es wurden weitere D-PRS-Funktionen integriert und eine Suchfunktion für FM-Repeater hinzugefügt. Über die Android-App RS-MS1A und das optionale Kabel OPC-2350LU lassen sich alle DV-Funktionen nutzen. Preis und Lieferbeginn waren bei Redaktionsschluss noch nicht bekannt.

Info: Icom (Europe) GmbH,
www.icomeurope.com

Bezug: autorisierte Fachhändler



Äußerlich sind die Sondermodelle des **ID-51E** an den farbigen Frontplatten zu erkennen.

Die Farbe der Displaybeleuchtung des Twinbanders **DR-638HE** ist umschaltbar.

DR-638HE

FM-Mobil-Transceiver

- Frequenzen: 144...146 MHz, 430...440 MHz
- Sendeleistung: 5...50 W (VHF), 5...40 W (UHF)
- Sendart: F3E (FM), AM nur RX
- Selektivität: CTCSS, DCS, DTMF
- Tonruf: 1750 Hz
- Oberwellendämpfung: ≥ 60 dB
- Kanalrastrer: 2,5 kHz, 5 kHz, 6,25 kHz, 10 kHz, 12,5 kHz, 15 kHz, 20 kHz, 25 kHz, 30 kHz, 50 kHz
- Stabilität: $\pm 2,5$ ppm
- Empfindlichkeit: $\leq 0,25$ μ V @ 12 dB SINAD (25 kHz)
- NF-Ausgangsleistung: > 2 W @ $k = 10\%$
- Stromversorgung: 13, 8V/12 A
- Abmessungen (B x H x T): 139 mm x 40 mm x 212 mm
- Masse: 1,15 kg
- Preis: 298 €

Mobiler FM-Twinbander

Alinco vervollständigt mit dem **DR-638HE** die 38er-Transceiver-Familie mit einen Twinband-FM-Mobil-Transceiver, der mit 40 W (UHF) und 50 W (VHF) Sendeleistung aufwartet. Er ermöglicht den UU-, UV-, VV- und VU-Betrieb.

Das Bedienteil mit dem hintergrundbeleuchteten Display ist abnehmbar und über die Option **EDS-28** abgesetzt montierbar. Die Bedientasten sind ebenfalls beleuchtet, sodass auch in der Dunkelheit eine komfortable Bedienung möglich ist. Selektive Anrufe sind wie üblich mit CTCSS, DCS sowie DTMF realisierbar. Der Transceiver lässt sich außerdem per PC programmieren.

Die ZF-Bandbreite wird abhängig von der Sendart (FM, FM-N) auf 25 kHz oder 12,5 kHz eingestellt. Zahlreiche Funktionen des Transceivers (Kompander, 2-Ton-/5-Ton-Ruf, Notruf, Remote Kill und Revive sowie weitere) deuten darauf hin, dass das Gerät von Alinco für andere Märkte auch in Betriebsfunkvarianten hergestellt wird.

Info und Bezug: Maas Funk-Elektronik, Hependorfer Str. 23, 50189 Elsdorf, Tel. (0 22 74) 93 97-11, Fax -31; www.maas-elektronik.com, info@maas-elektronik.com

Tischmikrofone

Die beliebten Tischmikrofone **ED508** und **ED908** von **Eurofrequency** sind ab sofort wieder lieferbar. Beide Mikrofone besitzen ein Electret-System mit nachgeschaltetem Vorverstärker, einen Kompressor sowie einen 120-mm-Schwanenhals auf der stand-sicheren Basis. Das ED908 wartet zudem mit einstellbarer Kompression und vierstufigem Equalizer auf.

Die Stromversorgung kann wahlweise über das Anschlusskabel oder zwei 1,5-V-Batterien (ED508) bzw. einen 9-V-Block (ED908) erfolgen. Da bei der Lieferung das Anschlusskabel inbegriffen ist, muss bei der Bestellung der gewünschte Steckertyp angegeben werden.

Eurofrequency, Rittergutsweg 5, 08297 Zwönitz, Tel. (03 77 54) 304-73, Fax -55; www.eurofrequency.de, info@eurofrequency.de

ED508, ED908

Tischmikrofone

- Ausgangsspannung: 30 mV Effektivwert
- Impedanz des Mikrofoneingangs am Transceiver: 500 Ω ... 100 k Ω
- Stromversorgung: via Kabel oder 2 x AA (ED508) bzw. 6F22 (ED908)
- Massen: ED508 450 g, ED908 1000 g
- Abmessungen (B x H x T): ED508 95 x 300 x 155 mm³, ED908 227 x 320 x 130 mm³
- Stromverbrauch: ED508 RX 3 mA, TX 6 mA, ED908 RX 3,5 mA, TX 4,5 mA, Equalizer zusätzlich 6,5 mA
- Preise: ED508 59 €, ED908 89,95 €

Yaesu neues Service-Center

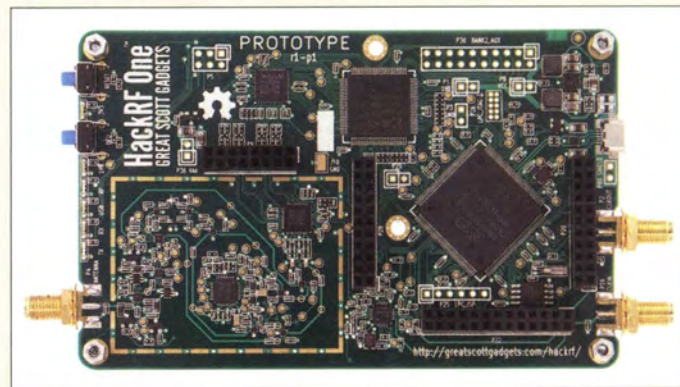
Yaesu Musen Co. Ltd., vertreten durch Paul Bigwood, G3WYW, überreichte Don Taylor, DJ0KM, kürzlich die offizielle Ernennung von **Garant-Funk** zum **Service-Center** für alle Yaesu-Produkte, die über autorisierte Fachhändler in die EU importiert wurden. Damit kann Garant-Funk während und nach der Garantiezeit direkten Werksservice anbieten.

Garant-Funk, Kommerner Str. 119, 53879 Euskirchen, Tel. (0 22 51) 5 57 57; www.garant-funk.de, info@garant-funk.de

ID-51E

Twinband-Transceiver

- Bereiche: VHF, UHF (Twinband)
- Sendeleistung: 5 W
- Sendarten: D-STAR DV, D-STAR-Repeater, FM, AM
- GPS-Empfänger: integriert
- Abmessungen (B x H x T): 58 mm x 105 mm x 26 mm
- Masse: 255 g
- Der genaue Preis stand bei Redaktionsschluss noch nicht fest. Er wird sich aber am Standardgerät orientieren.



Experimentier-Transceiver

Die schon während der Ham Radio ausgestellt und aus der Maker-Szene stammende SDR-Transceiver-Plattform **HackRF One** von **Great Scott Gadgets** ist nun bei **WiMo** für 299 € erhältlich. Das Board überstreicht bei Sendeleistungen von 0,1 mW bis 35 mW den Bereich von 10 MHz bis 6 GHz. Der SDR-Transceiver ist wegen der sehr geringen ADU/DAU-Auflösung von 8 Bit hauptsächlich für experimentierfreudige Programmierer (Stichwort: GNU-Radio) und weniger für den harten Funkbetrieb gedacht. Als Open-Source-System konzipiert, stehen alle Unterlagen öffentlich zur Verfügung.

Bezug: WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (0 72 76) 9 66 80, Fax -11; www.wimo.com, info@wimo.com

Viele Signale der Schaltung aus der HF-Vorstufe, vom Transceiver-Schaltkreis und des CPLD-IC sind beim **HackRF One** auf Steckleisten herausgeführt, um eigene Hardware-Erweiterungen problemlos anschließen zu können.



http://rch.lt/REDP



Bequem bestellen!

Einfach QR-Code scannen und alle Artikel, die sie zum Red Pitaya-Start benötigen, liegen im Warenkorb!

Micro SDHC-Card für den Red Pitaya

- Lesen: 24 MB/s
- Spezifikation: Class 6



SAMS MB-MS08DA 8 GB **9,95**

Modulartastkopf für den Red Pitaya

- Teilung: x 1 / x 10
- Bandbreite: 15/150 MHz
- Anstiegszeit: 24/2,3 ns



TESTEC LF 312 **16,95**

Micro-USB-Steckernetzteil für den Red Pitaya

- Eingangsspannung: 100-240 V, 50-60 Hz
- Ausgang: 5V DC, 1,2 A



NT MICRO USB 1,2 1,40 m **3,95**

Cat. 5e-Netzwerkkabel für den Red Pitaya

- RJ45-Stecker
- Farbe: schwarz



PATCHKABEL 1 SW 1 m **0,80**

HF-Adapter für den Red Pitaya

- SMA-Stecker auf BNC-Buchse



K 512 **1,15**



RED Pitaya

Open-Source-Messlabor, 50 MHz

CPU/FPGA:
Xilinx Zynq 7010 SoC,
Dual ARM® Cortex™-A9



USB-Port

16 digitale Ein- und Ausgangsports

2 HF-Ausgänge,
50 MHz, 125 MS/s

4 analoge Hilfseingangskanäle
4 analoge Hilfsausgangskanäle

2 HF-Eingänge,
50 MHz, 125 MS/s

RED PITAYA
446,25

Features:

- Kanäle: 2
- Bandbreite: 50 MHz
- Abtastrate: 125 MS/s
- Horizontale Zeitbasis: 4 ns
- Vertikale Auflösung: 14 Bit
- DDR3 RAM 512 MB
- Stromversorgung: micro-USB
- Maße: 107 x 21 x 60 mm

Mit dem RedPitaya verwandeln Sie Ihr Smartphone, Tablet oder Ihren PC in ein umfangreiches Messinstrument!



Der Red Pitaya:

Beim Red Pitaya handelt es sich um ein Open-Source-Messgerät im Kreditkartenformat, welches Sie individuell auf Basis Ihrer Anforderungen konfigurieren können. Hierdurch können Sie eine Vielzahl preisintensiver Messgeräte wie Oszilloskope, Funktionsgeneratoren, Spektrum-Analysatoren usw. mit nur einem Gerät ersetzen.

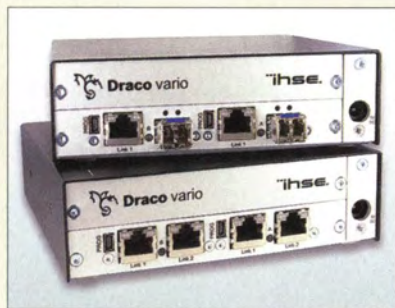
Das Gerät wird in ein Netzwerk integriert, basiert auf einem GNU/Linux-Betriebssystem und kann mit einer Vielzahl von Software-Schnittstellen individuell programmiert werden. Die Bedienungsoberfläche für sämtliche Messvorgänge wird durch einen Webdienst mittels HTML-Seiten realisiert. Hierdurch wird die Steuerung der Messplattform mittels Smartphones, Tablet-PCs oder Computern ermöglicht.

Jetzt bestellen: www.reichelt.de

Bestell-Hotline: +49 (0)4422 955-333



Die Geräte der Serie **Draco vario** sind sowohl als **Cross-Repeater** (oben) für Cat-X- und Glasfaserkabel als auch nur für Cat-X-Kabel erhältlich.



Handfunkgerät, Headset und Drehkreuzantenne (engl. **Turnstile**) **DKR435HH**: Fertig ist die Ausrüstung zur Satellitenjagd.

Personalia

45 Jahre HD-Elektronik
Hort Delfs, DJ8UA, widmet sich seit nunmehr 45 Jahren mit HD-Elektronik kommerziell dem Amateurfunk. Mittlerweile ist er der „dienstälteste“ Amateurfunkhändler in Deutschland. Neben dem Vertrieb von Funkgeräten (www.hd-elektronik.de) und Zubehör betreibt der Radio- und Fernsehtechnikermeister eine Servicewerkstatt.

Mehr Distanz via Kabel

Mit den Externern **Draco Vario** von **IHSE** werden Computersignale bis zu 140 m über Cat X und bis zu 10 km per Glasfaserkabel übertragen. Zur Erhöhung der Reichweite dienen bidirektionale Repeater, mit deren Einsatz sich die zulässige Leitungslänge verdoppeln lässt. Mit mehreren Geräten kann die Reichweite weiter vervielfacht werden. Als Cross-Repeater angeboten erlaubt das Gerät zusätzlich zur Distanzsteigerung die Umsetzung von Cat X auf Glasfaser und umgekehrt. So lassen sich z.B. zwischen Gebäuden Glasfaserkabel verwenden, während innerhalb auf die übliche Cat-X-Verkabelung zurückgegriffen wird. Die Geräte benötigen keine zusätzliche Konfiguration. **IHSE GmbH, Maybachstr. 11, 88094 Oberteuringen, Tel. (07546) 9248-42, Fax -48; www.ihse.de**

Auf zur Satellitenjagd!

Mit den zirkular polarisierten, handgerechten Drehkreuzantennen **DKR435HH** für 435 MHz und **DKR145HH** für 145 MHz von **ANjo-Antennen** gestaltet sich die Amateurfunkjagd nach Satelliten nahezu so einfach wie ein Kinderspiel. Dank der zerlegbaren Konstruktion eignen sich diese Antennen sehr gut für den Transport und somit für Aktivitäten im Urlaub oder auf Reisen. Wer eine der Antennen stabiler ausrichten möchte, kann die um 90° in der Elevation einstellbare Halterung **ASM44025** für Portabelmast nutzen. Drehkreuzantennen für andere Frequenzen sind auf Anfrage lieferbar. **ANjo-Antennen, Joachims HF & EDV-Beratungs GmbH, Lindenstr. 192, 52525 Heinsberg, Tel. (02452) 156779, Fax 157433; www.joachims-gmbh.de; anjo@joachims-gmbh.de**

DKR435HH
Drehkreuzantenne

- Frequenz: 435 MHz
- Gewinn: 5,2 dBic*
- Boom: 0,46 m
- Masse: 490 g
- Preis: 109 €

* auf zirkulare Polarisation bezogen

DKR145HH
Drehkreuzantenne

- Frequenz: 145 MHz
- Gewinn: 5,2 dBic*
- Boom: 1,02 m
- Masse: 950 g
- Preis: 129 €

* auf zirkulare Polarisation bezogen

Markt-Infos

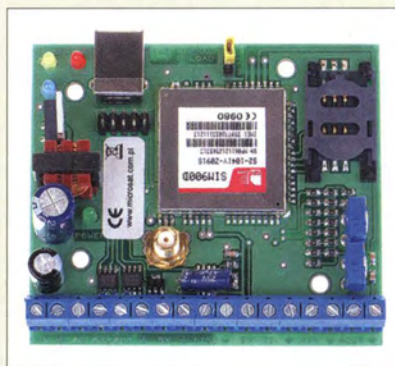
Die Marktseiten informieren über neue bzw. für die Leserschaft interessante Produkte und beruhen auf von der Redaktion nicht immer nachprüfbareren Angaben von Herstellern bzw. Händlern. Die angegebenen Bezugsquellen bedeuten keine Exklusivität, d. h., vorgestellte Produkte können auch bei anderen Händlern und/oder zu anderen Preisen erhältlich sein. **Red. FA**

Die **Magnetfußantenne** ist wahlweise auch mit **Empfangsverstärker** erhältlich.



Antenne für 2 m und 70 cm

Bei **com-com** ist nun eine 2-m-/70-cm-**Magnetfußantenne** erhältlich, die sich für Zweibandfunkgeräte und Funkempfänger eignet. Für reine Empfängeranwendung gibt es die Antenne auch mit einem integrierten 20-dB-Verstärker für den Frequenzbereich von 80 MHz bis 950 MHz, wobei die Stromversorgung dann über das Antennenkoaxialkabel erfolgt. **com-com, PF 1146, 83065 Stephanskirchen, Tel. (08031) 2785-0; www.com-com.de, E-Mail: info@com-com.de**



Relaissteuerung mit GSM

Der bei **Funktechnik Frank Dathe** verfügbare **RPTC Controller** von **microsat** realisiert die von einer Relaisfunkstellen-Steuerung gewohnten Funktionen von Rufzeichenkennungen in Sprache und CW sowie die Öffnung via 1750-Hz-Ton. Eine Begrüßungsnachricht und weitere Ansagen sind u. a. mit verschiedenen Parametern wie z. B. Leistung, Position usw. ausgabbar. Als Ergänzung besitzt das System ein GSM-Modul für die Fernsteuerung verschiedener Funktionen und die Steuerung via SMS. Diese Fülle an Funktionen sollte für jeden Betreiber etwas Passendes bieten. **Bezug: Funktechnik Frank Dathe, Gartenstr. 2c, 04651 Bad Lausick, Tel. (034345) 22849, Fax 21974; www.funktechnik-dathe.de, email@funktechnik-dathe.de**

Der **RPTC Controller** ermöglicht die komplette Steuerung von Relaisfunkstellen.

Magnetfußantenne
Antenne

- Frequenzen: TX 125 ... 176 MHz, 420 ... 470 MHz, RX 80 ... 950 MHz
- Belastbarkeit: ≤ 50 W
- Antennenfuß: magnetisch
- Antennenkabel: 50 Ω, 1,3 m, BNC-Stecker
- Abmessung: Höhe 45 cm
- Preis: 19,99 €

RPTC Controller
Relaisfunkstellen-Steuerung

- Schaltausgang: Open-Drain-MOSFET, ≤ 3 A
- Detektoreingänge: 0...5 V
- Sprachnachrichten: 2 x 16 s, 16 kHz/8 Bit, WAV-Format
- IDCW-Nachricht: ≤ 20 Symbole
- Spannungsversorgung: 12 V, ≤ 500 mA mit GSM
- Betriebstemperatur: -40...85 °C
- Luftfeuchtigkeit: ≤ 95 %
- Abmessungen (B x H x T): 85 mm x 75 mm x 30 mm
- Masse: 100 g
- Preis: 169 €

Das Schweizer Antennenbuch

Die Antennentechnik bietet Funkamateuren selbst heute noch, wo in den Shacks kommerzielle Geräte vorherrschen, ein interessantes Betätigungsfeld für den Selbstbau. In diesem Buch werden überwiegend Antennen aus Draht beschrieben, die man ohne Weiteres selbst realisieren kann. Dabei verzichtet der Autor bewusst auf »Kochrezepte«. Vielmehr gibt er leicht verständliche Erklärungen und vermittelt interessante Anregungen.

Die nunmehr vorliegende 3. Auflage wurde um sechs praxisrelevante Kapitel ergänzt. Auf insgesamt 432 Seiten werden die verschiedensten Aspekte des Baus von KW-Antennen beleuchtet, von der Wahl des Standortes über Speiseleitungen und Materialkunde bis hin zur Installation von Antennen – sogar solcher, die nicht sofort zu erkennen sind.

Der Autor Max Rüegger, HB9ACC, wurde 1942 geboren und ist seit seinem 20. Lebensjahr lizenziert. Als Ingenieur der Fernmeldetechnik geht er das Thema Antennenbau von der praktischen Seite her an und lässt dabei jahrzehntelange Erfahrungen aus seinem nicht nur durch Amateurfunk geprägten Funkerleben einfließen.

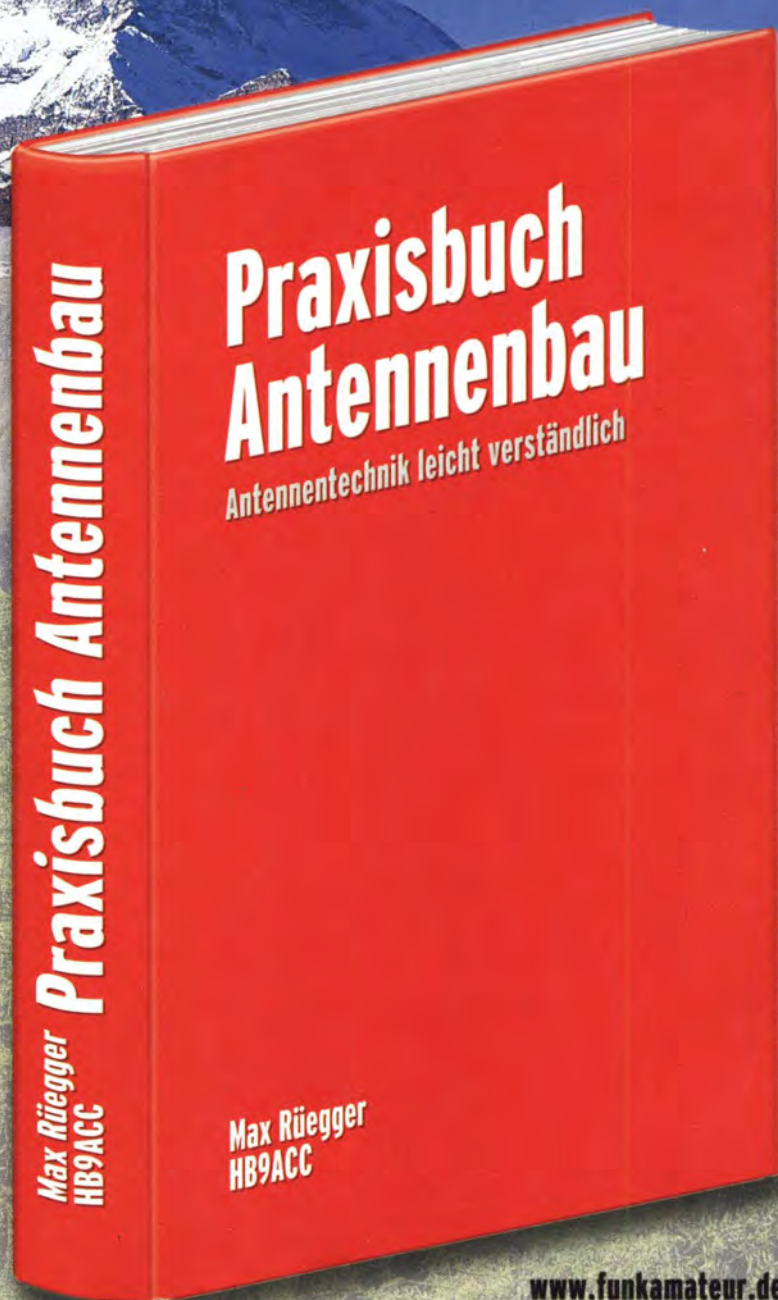
3. Auflage 2014

432 Seiten, 16,5 x 23,5 cm,

Festeinband

Bestell-Nr. X-9358

nur **29,50**



www.funkamateurl.de

Ver4g-8g-20mW

Frequenzverdoppler

- Frequenzen:
Eingang 2 ... 4 GHz,
Ausgang 4 ... 8 GHz
- Leistungen:
Eingang 5 ... 25 mW,
Ausgang > 20 mW
- Buchsen: SMA
- Stromversorgung: 11 ... 15 V
- Stromaufnahme:
110 ... 130 mA
- Abmessungen (B x H x T):
37 mm x 24 mm x 74 mm
- Preis: 85 €

Der Frequenzverdoppler **Ver4g-8g-20mW** ist, genauso wie der hier zu sehende **Ver3-10mW**, in einem Weißblechgehäuse untergebracht.

Frequenzverdoppler

Der Frequenzverdoppler **Ver4g-8g-20mW** von **DGOVE** generiert aus Trägersignalen im Frequenzbereich von 2 GHz bis 4 GHz Signale mit Frequenzen zwischen 4 GHz und 8 GHz. Die Baugruppe eignet sich somit zur unkomplizierten Frequenzerweiterung von Signalgeneratoren, Baken- und FM-ATV-Sendern, bei denen ein Signal mit konstanter Amplitude in einen höheren Frequenzbereich verschoben werden soll.

Roberto Zech, DGOVE, Liebenauer Str. 28, 01920 Brauna, Tel. (03578) 314731; www.dgOve.de, E-Mail: dgOve@freenet.de



Raspberry Pi B+

Mikroprozessor-Board

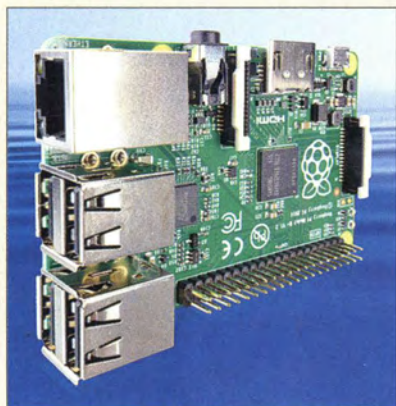
- Prozessor:
Broadcom BCM2835 700MHz
ARM1176JZFS
- Grafik:
VideoCore IV Dual-Core-GPU
- Arbeitsspeicher:
512 MB SDRAM
- Aus-/Eingänge: 40 GPIO,
HDMI-1.3/1.4, Stereo-NF-Ausgang,
Ethernet 10/100 BaseT (RJ45),
Audio/Composite-Video-Ausgang,
15-poliger MPI-CSI-2-Steckverbinder,
15-poliger serieller Display-Steckverbinder
- Stromversorgung: 5 V/600 mA,
Micro-USB-Buchse
- Abmessungen (B x H x T):
85 mm x 17 mm x 56 mm
- Masse: 58 g
- Preis: 33,33 €

Der Raspberry Pi B+ wartet neben vielen Erweiterungen nun auch mit einem Micro-SD-Karten-Steckplatz auf.

PC im Kreditkartenformat

Mit dem **Raspberry Pi B+** hat **Reichelt Elektronik** eine besonders platzsparende Computerplatine im Programm. Gegenüber dem Vorgängermodell **Raspberry Pi B** bietet diese Baugruppe zahlreiche Erweiterungen und neue Eigenschaften bei einem geringeren Stromverbrauch. So verfügt der Miniatur-PC nun über vier statt bisher zwei USB-Anschlüsse und über 40 statt bisher 26 allgemein verwendbare Ein-/Ausgänge (GPIO) zu externen Geräten sowie einen Steckplatz für Micro-SD-Karten. Dabei übernehmen bestimmte Pins der GPIO neben der einfachen Ansteuerung auch besondere Funktionen wie die Kommunikation per I²C, UART oder SPI. Die ersten 26 Pins sind identisch zum Raspberry Pi B belegt und gewährleisten so die Kompatibilität zu bereits vorhandenem Zubehör.

Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande, Tel. (04422) 955-333, Fax -111; www.reichelt.de



Yagi-Antennen für 70 MHz

Das Sortiment von **Konni-Antennen** umfasst u. a. die Yagi-Antennen **F70-4** mit vier Elementen und die **F70-5** mit fünf Elementen. Beide Richtantennen wurden von DK7ZB für das 70-MHz-Band entworfen. Sie sind jeweils auf 50 Ω angepasst und besitzen Gewinne von 6,1 dBd bzw. 8,3 dBd bei Öffnungswinkeln von 62°/51° horizontal und 99°/65° vertikal.

Konni-Antennen e. K., Michelriether Str. 16, 97839 Esselbach, Tel. (09394) 9980-0, Fax -1; www.konni-antennen.de, E-Mail: konni-antennen@t-online.de

Galvanisch getrennt

Der Antennenisolator **GI 300** von **Bonito** trennt den Gleichstrompfad über den Außenleiter bzw. die Abschirmung der koaxialen Antennenzuleitung auf, um auf diese Weise Störungen durch Potenzialunterschiede und Masseverbindungen zwischen Antenne und Empfänger zu unterdrücken.

Durch den breitbandig ausgelegten Eingang (30 kHz bis 300 MHz bei 1 dB Einfügedämpfung) ist er vor nahezu jedem Empfänger einsetzbar. Bei Tolerierung von 3 dB Einfügedämpfung ist er sogar bis 1 GHz nutzbar. Zusätzlich zum Ringkernübertrager sind ein doppelter Überspannungsschutz sowie Gleichspannungsabblockungen an Ein- und Ausgang integriert.

Bonito, Dennis Walter, Gerichtsweg 3, 29320 Hermannsburg, Tel. (05052) 6052; www.bonito.net, E-Mail: anfragen@bonito.net

Knoppix V 7.4

Mit **Knoppix 7.4** erscheint eine neue Version des Linux-Live-Systems von **Klaus Knoppix**. Wichtigste Neuerungen sind z. B. die Integration des Compiz Window Managers und ein veränderter Bootloader. Letzterer startet auf 64-Bit-Systemen, wenn der Benutzer nichts anderes ausgewählt hat, automatisch den 64-Bit-Kernel von Knoppix. Neu ist mit bitcoin core außerdem ein Wallet-Programm für Bitcoins. Darüber hinaus wurden u. a. der Kernel, der Gnome Desktop, Iceweasel und Chromium aktualisiert. Die Distribution steht auf diversen Spiegelseiten zum Download bereit.

Dipl.-Ing. Klaus Knopper, Knoppix V 7.4; <http://knopper.net/knoppix-mirrors>

70-MHz-Yagi-Antenne **F70-5** nach DK7ZB mit fünf Elementen

F70-4

Yagi-Antenne

- Elemente: 4
- Boomlänge: 1,6 m
- Impedanz: 50 Ω
- Gewinn: 6,1 dBd
- V/R: 24 dB
- Öffnungswinkel:
Azimut (horizontal) 62°
Elevation (vertikal) 99°
- Preis: 99 €

F70-5

Yagi-Antenne

- Elemente: 5
- Boomlänge: 2,85 m
- Impedanz: 50 Ω
- Gewinn: 8,3 dBd
- V/R: 30 dB
- Öffnungswinkel:
Azimut (horizontal) 51°
Elevation (vertikal) 65°
- Preis: 119 €

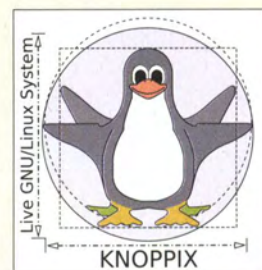


Antennenisolator **GI 300** mit BNC-Buchsen

GI 300

Galvanische Trennung

- Einfügedämpfung:
1 dB @ 30 kHz bis 300 MHz
- Ringkernübertrager
- Antennenseite: Gasableiter mit 90 V Zündspannung
- Empfängerseite: ESD-Diode, 30 kV; Pulsleistung 350 W (8/20 µs)
- beide Seiten: für Gleichspannungen bis 50 V geblockt
- Einführungspreis: 59 €





Dorsch, H.:
Das Android-Smartphone-Buch

Android ist zugleich ein Betriebssystem als auch eine Software-Plattform für mobile Endgeräte. Die Basis ist der Linux-Kernel, wobei einige Grundeigenschaften starke Modifizierungen erfahren haben. Android hat als Smartphone-Betriebssystem im zweiten Quartal 2013 einen weltweiten Marktanteil von knapp 80 % erreicht. Bis September 2013 wurden weltweit über eine Milliarde Android-Geräte aktiviert.

Kein Wunder, dass dieses Buch von Hans Dorsch nun in einer dritten überarbeiteten Auflage vorliegt. Der Verlag O'Reilly hat das Wissen des Autors einmal mehr in das waagrecht-längliche Daumenkino-Format gepackt.

Der Autor versteht es, viele Themen auf jeweils nur einer Textseite verständlich zu erklären. Auf der linken Seite gibt es dazu immer die passenden Bildschirmfotos. Damit fällt die Orientierung denkbar einfach – über alle Gerätevarianten hinweg.

Vorgestellt werden aber nicht nur die Standard-Apps, sondern auch bessere Alternativen und Möglichkeiten, den Datenverkehr zu optimieren, Datensicherungen durchzuführen und etwas für den Zugriffsschutz zu tun.

Damit finden sogar fortgeschrittene Nutzer noch Wissenswertes, was man aufgrund des Leistungsumfangs der aktuellen Android-Version leicht übersieht. Für Smartphone-Anfänger bietet das Handbuch in jedem Fall eine gute Einführung. **-ngr**

O'Reilly Verlag GmbH & Co. KG
Köln 2014
392 Seiten, 19,90 €
ISBN 978-3-95561-668-7



Resig, J.:
Geheimnisse eines JavaScript-Ninjas

Ansprechende Websites ohne Javascript zu erstellen, ist kaum möglich. Jedoch hat sich seit dem Erscheinen dieser Scriptsprache 1995 einiges am Umfang getan.

Wer sich an anspruchsvollere Javascripts wagt, sollte passende Werkzeuge für die Ermittlung von Fehlerquellen zur Verfügung haben – der Autor zeigt einige Tools. Danach werden Javascript-Konzepte vorgestellt, der Umgang mit *Funktionen* und *Closures* erläutert sowie die Objektorientierung und Prototypen näher beleuchtet, bevor es an die Programmentwicklung mit regulären Ausdrücken und den Umgang mit *Treads* und *Timern* geht.

Die mit *Ninja*- bzw. *Master-Training* bezeichneten Kapitel setzen auf dem im vorangegangenen Basistraining erworbenen Wissen auf. In ihnen werden u. a. Code-Auswertungen zur Laufzeit, *Cross-Browser*-Strategien sowie Attribute, Eigenschaften und CSS-Elemente erläutert. Zum Master führt der korrekte Umgang mit Ereignissen, gekonnte Manipulationen des DOM (*Document Object Model*) und die *CSS-Selector-Engine*. Zwar ist das Buch besonders für Webentwickler gedacht, die Ajax und Javascript-Bibliotheken für interaktiven Seiten einsetzen, doch auch andere kommen so zu Lösungen für ihre Internetpräsenzen. **-red**

mitp
Heidelberg 2014
472 Seiten, 34,99 €
ISBN 978-3-8266-9714-2



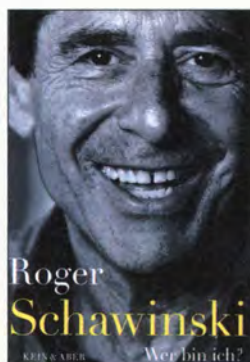
Gottschewsky, K.:
Seefunker erinnern

Als Mitte der 1990er-Jahre das satellitengestützte Seer- und Sicherheitsfunksystem eingeführt wurde, verloren die traditionell ausgebildeten Funkoffiziere ihre Arbeit. Für jene, die auf den Schiffen der Handels- und Fischfangflotte der DDR unterwegs gewesen waren, war es das zweite einschneidende Ereignis in kurzer Zeit.

Die Funker, die in dem Buch zu Wort kommen, verstanden sich als „Stimme und Ohr“ ihres Schiffes. Sie standen zwischen Kapitän und Mannschaft, waren der Reederei verpflichtet und mussten die Staatsraison beachten. Es gab auf den Handelsrouten z. B. die Vorgabe, nur mit der Küstenfunkstation *Rügen Radio* zu kommunizieren und die kostenpflichtige Vermittlung dritter Stellen zu vermeiden. Je nach Position und Ausbreitung stellte dies den Funkoffizier vor große Herausforderungen. Außerdem kümmerte er sich um die Verwaltung des Handgeldes, Schreibarbeiten für den Kapitän und die Abwicklung der Zollformalitäten.

In den Texten überwiegt das seriöse Faktenwissen, ein paar mal ähneln die Anekdoten eher dem sprichwörtlichen Seemannsgarn. In der Summe entsteht jedoch ein differenziertes Bild vom Alltag eines nicht mehr existierenden Berufsstands in einem untergegangenen Staat. **-vö**

Hinstorff Verlag
Rostock 2011
208 Seiten, 12,95 €
ISBN 978-3-356-01455-6



Schawinski, R.:
Wer bin ich?

Zu Beginn liest sich die neueste Autobiografie des einstigen „Piratenradiomanns“ und späteren SAT1-Chefs Roger Schawinski, der auch im Filmgeschäft und bei Zeitungen aktiv war, zugegeben eher wie die eines Wunderkinds oder die Geschichte des *100-Jährigen, der aus dem Fenster stieg und verschwand*.

Doch auch wenn später unvermeidlich weiter „Promis“ seinen ungewöhnlichen Lebenslauf begleiten, ist *Wer bin ich* ein reelles Buch, das Persönlichkeit und Wirken des „Gummiballs“ Dr. Schawinski zeigt. Der viele Kontroversen auslöste, vor nichts Angst hatte, auch seine Fehler – privat und geschäftlich – zugibt und sich auch im Alter von 70 Jahren mit nun doch langsam nachlassender Energie immer wieder eine neue Aufgabe sucht, so wie er es vor einigen Jahren in seinem Buch *Das Ego-Projekt, Lebenslust bis 100* „angedroht“ hatte.

Aktuell ist Schawinski mit *Radio 1* und *Radio 105* zum wichtigsten Medium seines Lebens zurückgekehrt, dem Radio, das er mit *Radio 24* einst vom Pizzo Groppera aus Italien nach Zürich strahlte und damit als Pirat und Rebell galt. Heute kann er es aus der Stadt selbst senden, nur am Fernsehen scheiterte er. Lesenwert für jeden, der sich für Radio- und Mediengeschichte interessiert. **-mcd**

Kein & Aber
Bern 2014
448 Seiten, 34,90 €
E-Book inklusive
ISBN 978-3-0369-5693-0



Kuntz, G.:
IrfanView 4

Mitte der 1990er-Jahre ursprünglich als Bildbetrachter und Formatwandler gestartet, hat sich die nach ihrem Entwickler *Irfan Skljanc* benannte Freeware Irfanview mittlerweile zu einer Art Foto- und Grafik-(Fast-)Alleskönner herausgeputzt. Der Funktionsumfang rechtfertigt schon lange ein Buch, das Kuntz – selbst seit fast 20 Jahren aktiver Nutzer – hiermit vorlegt.

Einführend beschreibt er die Installation, gibt Tipps für Mac- und Linux-Anwender und geht detailliert auf die Grundfunktionen ein. Darauf aufbauend erklärt er zahlreiche Bildbearbeitungsfunktionen, darunter auch Rote-Augen-Korrektur und Panoramabild-Erstellung.

Die Erläuterung weiterer Funktionen beginnt bei Thumbnails und Bildinformationsdaten wie EXIF und IPTC. Neben Scannen, Stapelverarbeitung, Beschriftung und Wasserzeicheneinbindung geht der Autor ferner auf Zeichmöglichkeiten, E-Mail-Versand, Audio- und Video-Dateien, Multimedia-Player und OCR ein.

An manchen Stellen, z. B. bei den Bildbearbeitungseffekten sowie den Einstellmöglichkeiten, hätte man sich zusätzlich zu den Screenshots mehr Details gewünscht. Abgerundet wird das Einsteigern auf jeden Fall zu empfehlende Buch durch Listen von Tastaturkürzeln und einen Index. **-rd**

bhv Verlag
Heidelberg 2014
160 Seiten, 14,99 €
ISBN 978-3-8266-7639-0

Kommunikation per Smartphone: WhatsApp und die Alternativen

NIELS GRÜNDEL

Mit der zunehmenden Verbreitung von Smartphones und dem mobilen Internet haben sich sogenannte Instant-Messaging-Dienste als Alternative zur SMS etabliert. Marktführer ist trotz mancher Kritik weiterhin WhatsApp.

Von den diversen Anbietern ist WhatsApp (www.whatsapp.com) der derzeit wohl bekannteste Internet-basierte Dienst für Instant Messaging (Nachrichtensofortversand). Bei dieser Kommunikationsmethode „unterhalten“ (*chatten*) sich zwei oder mehr Teilnehmer mittels Textnachrichten, die jeweils unmittelbar nach dem Versand übers Mobilfunknetz bzw. Internet auf

einem Smartphone mit Betriebssystem Windows Phone bleiben bis 2021 kostenfrei. Die Installation und Inbetriebnahme ist sehr einfach, da sich die App nach der Registrierung über die Mobilfunknummer des Nutzers automatisch bei den Telefonbucheinträgen des jeweiligen Smartphones bedient. Man gibt dem System damit die potenziellen WhatsApp-Anwender, die ebenfalls über ihre Mobilfunknummer registriert sind, aus dem persönlichen Umfeld bekannt. Diese Offenlegung des Adressbuchs geht dabei offenbar so weit, dass selbst solche Einträge von Telefonnummern abgerufen werden, ohne dass diese zu aktiven WhatsApp-Nutzern gehören. Anfang 2014 hatten sich weltweit fast eine halbe Milliarde Smartphone-Träger, die mindestens einmal wöchentlich aktiv sind, registriert; davon über 30 Millionen in Deutschland. Damit ist dies der bisher am schnellsten wachsende Internetdienst der Geschichte.



Bild 1: Wenn viele WhatsApp-Teilnehmer miteinander kommunizieren, nutzen diese die sogenannte Gruppenchat-Funktion.

dem Bildschirm der Beteiligten erscheinen. Ursprünglich aus dem Computerbereich stammend, ist dies heute eine von vielen Smartphone-Nutzern regelmäßig verwendete Kommunikationsform.

■ Kurz vorgestellt

Über WhatsApp lassen sich neben reinen Textnachrichten zusätzlich Bild-, Ton- und Video-Dateien austauschen, ergänzt durch die Übermittlung von Standortinformationen. Die Anwendung ist für die meisten Smartphone-Betriebssysteme (Android, Apple iOS, Blackberry, Symbian, Nokia Series 40, Windows Phone, MeeGo) verfügbar. Die Nutzung war anfangs kostenfrei, was zum rasanten Siegeszug beigetragen hat. Mittlerweile zahlt man abhängig vom Betriebssystem eine geringe jährliche Nutzungsgebühr.

Der Bezug des Programms erfolgt über den offiziellen App-Vertrieb (Store) der jeweiligen Betriebssystemplattform. Nutzer etwa von Android bekommen die Anwendung für das erste Jahr kostenlos; im Anschluss entrichtet man eine jährliche Gebühr in Höhe von 0,89 €. Installationen auf

■ Sicherheitsbedenken

Die Liste der Sicherheitsbedenken bzw. bereits aufgedeckten Sicherheitsmängel bei WhatsApp ist lang. Dazu gehören die unverschlüsselte Übergabe der eigenen Kontakte inklusive Rufnummern an einen US-Server, die zentrale Speicherung der Telefonbücher aller Anwender, die Übernahme von Benutzerkonten durch Fremde. Hinzu kommen eine anfangs unverschlüsselte Übermittlung des Nachrichtenaustauschs sowie der Zugriff und die Speicherung von Daten von Nichtnutzern des Dienstes.

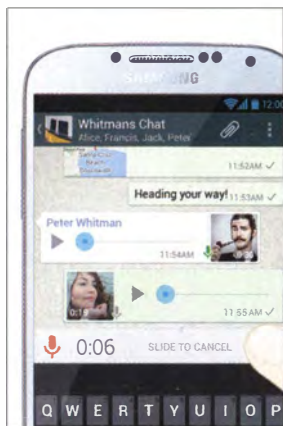


Bild 2: Sprachnachrichten lassen sich einfach aufnehmen und versenden.

Immerhin erfolgt der Nachrichtenaustausch zwischen Nutzern seit August 2012 verschlüsselt, wobei der verwendete Verschlüsselungsalgorithmus laut Kritikern zu schwach und zudem leicht zu kompromittieren sei. Weitere Sicherheitsprobleme gaben immer wieder Anlass zur Vorsicht: Im Jahr 2012 etwa konnte man unter Android mit der Rufnummer eines Nutzers sowie der IMEI-Seriennummer des Smartphones leicht Zugriff auf fremde Konten erhalten. Ähnlich bei Apple iOS, nur war es hier statt der IMEI- die MAC-Adresse der WLAN-Schnittstelle. Mithilfe eines einfachen Skripts, das im Internet kursierte, ließ sich so das Kennwort eines WhatsApp-Kontos errechnen.

Einen Rückgang der Nutzerzahlen haben solche immer wieder auftretenden Sicherheitsbedenken hingegen nicht bewirkt. Denn die Kommunikation darüber ist einfach und zudem preiswerter als das Versenden von SMS, obendrein lassen sich seit einigen Monaten zusätzlich gesprochene Nachrichten verschicken.

Anders als eine SMS, die durchaus einmal verloren gehen kann, wenn sich der Empfänger längere Zeit nicht mit seinem Mobiltelefon ins Mobilfunknetz einbucht, lässt sich die Zustellung bei WhatsApp genau nachvollziehen. Man sieht sogar, wer wann online ist oder dies zuletzt war. Immerhin ist die entsprechende Funktion deaktivierbar unter *Einstellungen* → *Chat-Einstellungen* → *Erweitert*.

Ein kompletter Diskussionsverlauf (*Chat*) lässt sich auf Wunsch leicht per E-Mail verschicken. Dazu drückt man einfach länger auf den entsprechenden Kontakt und wählt die Funktion *Chat per E-Mail versenden*. Daraufhin fügt die App den zurückliegenden Verlauf automatisch einer E-Mail als Anhang hinzu.

■ Facebook kauft WhatsApp

Im Februar dieses Jahres gab das sogenannte soziale Netzwerk Facebook bekannt, WhatsApp für einen Kaufpreis von 16 Milliarden US-Dollar mit einer Option für weitere Anteile im Wert von 3 Milliarden US-Dollar zu übernehmen. Dieser Kauf führt langfristig zur Verschmelzung von zwei der derzeit hinsichtlich ihrer Nutzerzahlen größten Kommunikationsdienste des Internets. Dabei soll WhatsApp vorerst unverändert bestehen bleiben.

Dennoch hat dieser Kauf erstaunliche Reaktionen bei vielen Nutzern ausgelöst, die sich von der Anwendung verabschiedet haben und nun teils überstürzt vergleichbaren anderen Anbietern den Vorzug geben. Nachvollziehbar ist dies nicht, denn an dem schon zuvor unsicheren Dienst gab es wie erwähnt keine Änderungen. Weder Facebook noch WhatsApp waren für ihren

Datenschutz bzw. hohe Sicherheitsstandards bekannt. Zusätzliche Bedenken beinhalten allerdings die mögliche kommerzielle Nutzung der nun von Facebook gekauften privaten *WhatsApp*-Nutzerdaten. Von der trotz aller Kritik unvermindert hohen Nutzerzahl möchte offenbar der Mobilfunkanbieter E-Plus profitieren. Dazu hat das Unternehmen einen *Prepaid*-Tarif namens *WhatsApp SIM* (www.eplus.de/whatsapp) eingeführt. Die Kommunikation über *WhatsApp* ist dabei kostenlos und für die Nutzung muss nicht einmal ein Guthaben für die SIM-Karte vorhanden sein. Erst bei einem *WhatsApp*-Datenvolumen von mehr als einem Gigabyte wird die Verbindungsgeschwindigkeit gedrosselt, wobei die Datenübermittlung weiterhin funktioniert.

Davon abgesehen berechnet E-Plus wie beim herkömmlichen *Prepaid*-Tarif 9 Cent

bleibt die Nutzung der App kostenlos, während für Audionachrichten eine Gebühr zu zahlen ist. Darüber sowie mittels Spenden finanzieren die Betreiber ihren Dienst.

Sämtliche Nachrichten werden Ende-zu-Ende verschlüsselt und sowohl bei Clients als auch seitens der Server kommt Open-Source-Software zum Einsatz. Dies ist zwar eine durchaus sichere Alternative zu *WhatsApp*, doch bleibt die Verbreitung bei den Nutzern bislang sehr niedrig.

Threema

Dagegen hat die Schweizer Kasper Systems GmbH mit ihrer *Instant-Messaging*-App *Threema* (www.threema.ch/de) für Android und Apple iOS deutlich stärker von der Abkehr vieler *WhatsApp*-Nutzer profitieren können. Zu Jahresbeginn war dies zeitweilig sogar die beliebteste kos-

eigenen Smartphone gespeichert ist und das System diese dort findet, kann man sich recht sicher sein, tatsächlich allein mit der gewünschten Person zu kommunizieren.

Ein Abgleich des eigenen Adressbuchs mit dem zentralen Server des Systems ist möglich. Allerdings stimmt *Threema* laut Angaben des Anbieters nur die Rufnummer oder E-Mail-Adresse eines Kontaktes ab und kopiert keine Daten auf den Server. Für den Abgleich erfolgt lediglich die Übermittlung eines Prüfsummenwertes. Der hohe Grad an Datenschutz also ist eine Stärke dieser App, auch wenn der Quellcode nicht öffentlich und die Prüfung von Herstellerangaben daher unmöglich ist.

■ Lösung der Netzanbieter

Die großen Mobilfunkanbieter haben das Potenzial von *WhatsApp* und das damit einhergehende Risiko für ihr Geschäfts-

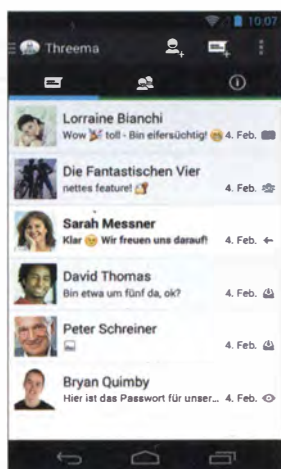


Bild 3: Nachrichtenverlauf bei *Threema*

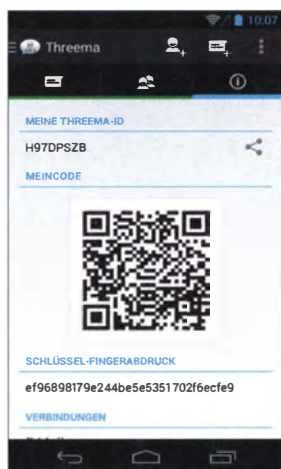


Bild 4: QR-Code zum persönlichen Abgleich der *Threema*-Identität

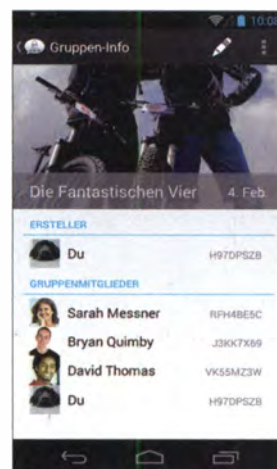


Bild 5: *Threema* ermöglicht eine einfache Gruppenbildung

Screenshots: *WhatsApp* (2), *Threema* (3) bzw. „Werk-Screenshots“

pro SMS bzw. pro Gesprächsminute sowie für die normale Datennutzung (also außerhalb von *WhatsApp*) 24 Cent für jedes Megabyte Datenübertragung. Dieser Datentarif ist allerdings im Vergleich zu den üblichen sogenannten *Flatrates* recht teuer, sodass man den automatischen Zugriff weiterer Apps vom Smartphone auf das Internet abschalten oder zusätzlich den angebotenen Pauschaltarif buchen sollte.

■ Alternativen

Sicherheitstechnisch besser aufgestellte Dienste, die zuvor nur vergleichsweise geringe Nutzerzahlen erreichten, freuen sich vermutlich über die Übernahme von *WhatsApp* durch Facebook und die begleitende kritische Berichterstattung. Zumindest dürfte das Interesse an solchen Alternativen mit höheren Sicherheitsstandards gestiegen sein.

Surespot

Surespot (<http://surespot.me>) ist für Smartphones mit den Betriebssystemen Apple iOS sowie Android verfügbar. Beim Versand von Textnachrichten und Bildern

tenpflichtige Smartphone-Applikation im deutschsprachigen Raum. Zu den möglichen Gründen gehört der Serverstandort in der Schweiz, denn damit unterliegt der Anbieter den strengen Regeln des dortigen Datenschutzes.

Über den Dienst lassen sich Textnachrichten, Bilder und Videos verschicken. Der Versand erfolgt stets verschlüsselt, was ein weiterer Grund für die Beliebtheit des Dienstes ist. Solange die Sicherheit eines Smartphones nicht per Aufzeichnung von Tastatureingaben durch eine Schadsoftware (Trojaner) untergraben wird, gilt *Threema* als sicher.

Dies lässt sich noch steigern: Wer sicherstellen will, nur mit verifizierten Nutzern zu kommunizieren, kann die Identifikationskennung (ID) sowie den öffentlichen Schlüssel des jeweiligen Kontaktes mithilfe eines QR-Codes prüfen. Dies setzt allerdings ein zumindest einmaliges persönliches Zusammentreffen beider Seiten voraus.

Sofern die entsprechende Telefonnummer oder E-Mail-Adresse eines gewünschten Kontaktes im lokalen Adressbuch auf dem

modell durchaus früh erkannt und wollten gegensteuern. Dafür entwickelten sie mit *Joyn* (www.joynus.com/de/) nicht nur einen Branchenstandard, sondern ebenso eine Software, um den mobilen *Instant-Messaging*-Diensten den Rang abzulaufen. Endgerätehersteller waren an diesem Projekt ebenfalls beteiligt.

■ Fazit

Für viele Smartphone-Träger ist der Austausch von Textnachrichten mithilfe von Applikationen wie den in diesem Beitrag vorgestellten ein wichtiger Anlass, den kleinen Taschencomputer in ständiger Reichweite zu haben. Vor allem bei jüngeren Nutzern hat *Instant Messaging* die SMS und die E-Mail verdrängt; zum Telefonieren dient das Smartphone dann nur noch in Ausnahmen.

Hinsichtlich der Datensicherheit gibt es einige interessante Alternativen zum Marktführer *WhatsApp* mit einem vergleichbaren Funktionsumfang. Als Nutzergruppe muss man sich nur darüber einigen, welches der Angebote den Anforderungen entspricht.

9J2T-DXpedition: trotz einiger Hindernisse erfolgreich!

SILVANO BORSA – I2YSB

Vom 1. bis zum 16. 3. 14 funkte das bekannte italienische DX-Team unter Leitung von Silvano, I2YSB, aus der afrikanischen Republik Sambia. Unter dem Rufzeichen 9J2T fuhr die siebenköpfige Gruppe auf den Bändern von 6 m bis 160 m insgesamt 71 127 Funkverbindungen (36 189 in SSB, 32 905 in CW und 2633 in RTTY). Trotz der jahrelangen Erfahrungen des Teams verlief dieses Funkabenteuer alles andere als reibungslos und es traten nicht weniger als 18 größere und kleinere Widrigkeiten auf. Silvano gewährt uns einen Einblick in den Ablauf der Geschehnisse.

Nach der Aktivierung einer ganzen Reihe von afrikanischen DXCC-Gebieten waren wir zuversichtlich, jedes denkbare Problem während des Verlaufs einer DXpedition lösen zu können. Mit dieser Meinung lagen wir falsch. Das jüngste Funkabenteuer in Sambia war nicht nur eine große Herausforderung für unsere technischen und organisatorischen Fähigkeiten, sondern stellte insbesondere unsere psychische

kann das Material vor dem Abflug auf Herz und Nieren getestet und alles bis ins letzte Detail geplant haben: Irgendetwas gerät unvermeidbar außer Kontrolle. Dieser Bericht wird nicht auf die Einzelheiten unserer Stationsausrüstung eingehen und auch keine Analyse unseres Logs geben (Leser, die diese Details näher interessieren, bitten wir, im Internet auf der Seite www.hamradioweb.org nachzulesen),



Anlässlich des 72. Geburtstags von Marcello, IK2DIA, formierte sich das 9J2T-Team (v. l. n. r.): Mac, JA3USA, Silvano, I2YSB, Angelo, IK2CKR, Jubilar Marcello, IK2DIA, Vinicio, IK2CIO, Stefano, IK2HKT, und Alfeo, I1HJT.

Fotos: IDXT

Leistungsfähigkeit arg auf die Probe. Aufgrund der fast „sturmartig“ auf uns einprasselnden Widrigkeiten mussten wir nicht wenige Momente totaler Niedergeschlagenheit und Resignation überstehen.

Indem ich nachfolgend einen kurzen Abriss der Geschehnisse jener 18 Tage Funkaktivität gebe, bietet sich mir auch die Möglichkeit, näher zu erläutern, was tatsächlich hinter dem schnellen Austausch von „59“ steckt. Ich meine damit speziell, welche Geduld und Ausdauer erforderlich sind, um unser gemeinsames Ziel zu erreichen: eine Chance für möglichst viele Anrufer, ein lang gesuchtes DXCC-Gebiet auf einem bestimmten Band zu erreichen.

Wie wir wiederholt erlebten, ist das Auftauchen verschiedenster Probleme und unerwarteter Schwierigkeiten während einer Funkexpedition im Grunde nichts Besonderes. Dieses Mal jedoch überstieg das Erlebte unsere schlimmsten Alpträume. Man kann die beste Ausrüstung besitzen, man

sondern ich möchte unsere Eindrücke und Gefühle darlegen, indem ich die Hintergründe einer DXpedition schildere. Einer Aktivität deren Protagonisten da sind: Mac, JA3USA, Marcello, IK2DIA, Angelo, IK2CKR, Vinicio, IK2CIO, Alfeo, I1HJT, Stefano, IK2HKT, und Silvano, I2YSB.

Der Beginn

Der Anfang dieser Geschichte liegt in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahres, als Stefano, IK2HKT, und ich – auf beständiger Suche nach geeigneten DXCC-Gebieten – dank einiger Meldungen im DX-Cluster mit Brian, 9J2BO in Verbindung kamen. Recherchen hinsichtlich des Status von Sambia in den diversen Listen der meistgesuchten DXCC-Gebiete und in den Statistiken der DXpeditionen, die Sambia in den vergangenen zehn Jahren aktiviert hatten, ergaben, dass es ein interessantes Ziel abgeben könnte. Aus diesem



Grund traten wir mit 9J2BO in Kontakt, der freundlicherweise eine Verbindung zur zuständigen Lizenzbehörde herstellte. Nachdem wir aufgefordert worden waren, die erforderlichen Dokumente per E-Mail zu übersenden, und wir zugesichert bekommen, dass unsere Lizenzen innerhalb von 30 Tagen ausgestellt würden, begannen wir zu ahnen, dass etwas nicht stimmte. Unsere Erfahrung sagte uns, dass derartige in einem afrikanischen Land nahezu an Science Fiction grenzen würde. Aus diesem Grund läuteten die ersten Alarmglocken. Die Lizenzen kamen zwar tatsächlich, doch gleichzeitig kam es zum ersten von vielen Rückschlägen: Statt des beantragten Rufzeichens 9J2T teilte man uns 9J2M513, ein Rufzeichen der zivilen Luftfahrt mit einer Leistungsbeschränkung auf 25 W, zu. Nach acht Jahren Erfahrung mit DXpeditionen aus Afrika schien dies kein großes Problem zu sein. Deshalb dachten wir irriterweise, dass die Erlangung der richtigen Lizenz nicht so schwierig werden würde. Um nicht den Überblick über die nachfolgende Serie von Widrigkeiten zu verlieren, möchte ich das erste Problem „Widrigkeit Nr. 1“ nennen. Geduldig erklärten wir, dass unser Antrag auf Erlangung eines Amateurfunkrufzeichens gerichtet war, mit einer für diesen Funkdienst geltenden Leistungsbeschränkung auf 500 W. Um dies der zuständigen Behörde verständlich darzulegen, mussten nicht weniger als 42 E-Mails ausgetauscht werden.



Ein Teil der Ausrüstung bei der Ankunft

■ Standort und Anreise

Schließlich erhielten wir die beantragte Lizenz und nun begann die Suche nach einem geeigneten Funkstandort. Am Ende entschieden wir uns für die Manchinchi Bay Lodge, eine Anlage, die auf der Spitze einer sich nach Norden erstreckenden Halbinsel des Kariba-Sees liegt, und die sich als amateurfunkfreundliche Unterkunft herausstellen sollte (Näheres auf www.manchinbaylodge.com).

Wir trafen dort auf sehr freundliches Personal mit einer hervorzuhebenden, hilfsbereiten Einstellung, was uns dazu veranlasst, diese Ferienanlage für etwaige Funkaktivitäten aus Sambia zu empfehlen. Im Zuge der Vorbereitung analysierten wir die Anlage mittels „Google Earth“ und versuchten, nähere Informationen über Stromversorgung, Internetanbindung und nicht zuletzt die Versorgung des leiblichen Wohls zu erlangen. Schließlich reservierten wir für den Zeitraum von Ende Februar bis zum 17.3.14.

Die Zeit verging wie im Fluge. Nach Abschluss unserer Vorbereitungen war das Zusammentreffen des Teams am Mailänder Flughafen Malpensa am 27.2.14 um 17 Uhr geplant. Doch „Widrigkeit Nr. 2“ wartete. Angelo, der für den Transport des Gepäcks und eines Teils der Gruppe zum Flughafen verantwortlich war, geriet in einen Stau und verspätete sich um eine Stunde. Natürlich wurden wir infolge der Verzögerung recht nervös, aber letzten Endes konnten wir noch rechtzeitig einchecken. Da wir das erste Mal mit Ethiopian Airlines flogen, hatten wir uns bereits im Vorfeld um eine Genehmigung* bemüht, elektronische Ausrüstung zu transportieren. Nachdem alle Formalitäten erfolgreich erledigt waren, warteten wir frohen Mutes auf den Abflug. Unsere Flugroute sah einen Zwischenstopp in Rom auf dem Weg nach Addis Abeba vor. Von dort würde uns ein Anschlussflug nach Harare, der Hauptstadt von Zimbabwe, bringen. Danach sollte es auf einem dritten und letzten Reiseabschnitt in Richtung Lusaka, der Hauptstadt von Sambia, weitergehen.

Völlig unerwartet lauerte jedoch bereits „Widrigkeit Nr. 3“: Bei der Landung auf dem Flughafen Fiumicino schlug ein Blitz mit ohrenbetäubendem Knall in unsere Maschine ein. Trotz der Panik an Bord gelang dem Piloten eine perfekte Landung. Natürlich war nun eine komplette Durchsicht des Flugzeugs angesagt und wir hoben dementsprechend mit beträchtlicher Verspätung in Richtung Addis Abeba ab, wo wir eine Stunde Aufenthalt haben sollten. Hier kam es zu „Widrigkeit Nr. 4“. Einer der beiden Piloten der neuen Besatzung war verschwunden und wir mussten zweieinhalb Stunden auf Ersatz warten,



Einer unserer Spiderbeams am Rande des Kariba-Sees in Sambia

was unseren recht straffen Zeitplan zusätzlich belastete. Noch im Flugzeug planten wir die Aufnahme des Funkbetriebs für den späten Nachmittag, wobei wir jedoch „Widrigkeit Nr. 5“ außer Acht ließen: Bei der Ankunft in Harare verwechselte das Bodenpersonal ein paar Dinge, was zur Folge hatte, dass die Anzahl der Gepäckstücke nicht zur Zahl der Flugpassagiere passte. Infolgedessen wurden die Fluggäste mehrmals von verschiedenen Angestellten gezählt. Schlecht war hierbei nur, dass das Resultat der Zählung jedes Mal anders ausfiel. Als Ausweg entschied man, die Passagiere einzeln nach Namen aufzurufen (die gute alte Schule lässt grüßen). Diese Prozedur führte letztlich zum Abflug; selbstverständlich nicht ohne eine zusätzliche Verspätung von einer Stunde.

■ Probleme beim Zoll

Am Ende erreichten wir Lusaka mit einer derartigen Verspätung, dass zu befürchten war, den Funkbetrieb nicht am späten Nachmittag des 28.2.14 aufnehmen zu können. Dennoch blieben wir immer noch optimistisch. Nachdem die Einreisekontrolle problemlos verlief, trafen wir auf einen äußerst pflichtbewussten und pedantischen Zollbeamten, der uns viele Fragen in Bezug auf unsere Ausrüstung stellte. Hier materialisierte sich „Widrigkeit Nr. 6“. Selbstbewusst zeigten wir unsere Lizenzen und die entsprechenden Zahlungsnachweise. Dies nützte jedoch nichts. Ohne Erbarmen wurden wir dazu aufgefordert, einen Antrag auf vorübergehende Einfuhr der Ausrüstung auszufüllen.



CW-Arbeitsplatz bei 9J2T: Elecraft K3, KPA-500-Endstufe und Antennenumschalter

len. Natürlich versuchten wir, die Situation auf alle möglichen Arten zu klären, hatten damit aber nicht den geringsten Erfolg.

Die gesamte Prozedur erforderte die Mitwirkung eines Zollspediteurs und die Anwesenheit des verantwortlichen Leiters der Zollabfertigung. Letzterer war allerdings vor einer halben Stunde nach Hause gegangen. Die Konsequenz war, dass die gesamte Ausrüstung bis zum nächsten Tag in den Händen des Zolls verbleiben musste. Besorgt und niedergeschlagen verließen wir den Flughafen und trafen unseren Freund Mac, JA3USA, der uns etwas beruhigte. Für den Transport zum Standort hatte die Ferienanlage einen Minibus und einen Kleinlastwagen für die Ausrüstung besorgt. Obwohl wir ohne Equipment vom Flughafen kamen, mussten wir den Kleinlastwagen natürlich trotzdem bezahlen: 300 US-\$, die den Bach hinunter gingen...

Vor uns lagen 180 km Fahrtstrecke mit einer erwarteten Reisezeit von 2,5 h. Nach zwei Stunden Fahrt durch eine üppige



Funkionierte äußerst gut: der auf einer kleinen Anhöhe aufgebaute 5-Element-Beam

Vegetation mit vereinzelt Hütten, zeitweise im Zickzackkurs durch Ziegen und Affen, fragten wir den Fahrer, wann wir denn ankommen würden. Dieser gab uns zur Antwort, dass wir erst die Hälfte der Anfahrt hinter uns gebracht hatten. Die tatsächliche Fahrzeit betrug mehr als vier Stunden!

■ Stationsaufbau

Erst in der Nacht erreichten wir die Manchinchi-Bucht, wobei wir die letzte halbe Stunde nur bergab gefahren waren. Sambia erstreckt sich über ein gewaltiges Plateau und unser Standort lag im niedrigsten Teil des Landes. Wir machten uns große

Sorgen, dass wir möglicherweise den schlechtesten Ort für eine Funkaktivität ausgesucht hatten, z. B. die Mitte eines tiefen Trichters. Ohne es den Anderen in der Dunkelheit der afrikanischen Nacht zu zeigen, fühlten Stefano und ich uns für die Auswahl des QTHs – höchstwahrscheinlich des schlechtesten Standorts seit Jahren – verantwortlich. Wir hatten gerade noch Zeit, uns kurz umzusehen, dann nahmen wir nahezu schweigend das Abendessen ein und hofften, dass der nächste Tag Besseres bringen würde.

Um 5 Uhr morgens machten sich Stefano, Alfeo und ich auf den Weg zurück nach Lusaka. Als dort nach mehr als vier Stunden und der Zahlung eines irrsinnig hohen Betrages von 500 US-\$ (später reduziert auf 250 US-\$) die Papierarbeit endlich erledigt war, wartete neues Ungemach. Wir wurden vom Zoll zurückgewiesen und aufgefordert, den Antrag neu zu formulieren. Nach weiterem Warten war um kurz vor 13 Uhr die Ausrüstung endlich auf dem Weg zu unserem Standort. Wir hatten buchstäblich Blut und Wasser geschwitzt,



gegen 19 Uhr mit der ersten und etwa 20 Uhr mit der zweiten Station QRV zu werden. Gleich zu Beginn wurde klar, dass unsere Befürchtungen hinsichtlich einer schlechten Funklage des Standorts unbegründet waren. Wir waren über die extrem starken Signale aus Europa, Japan sowie Nord- und Südamerika angenehm überrascht und äußerst froh.

■ Weitere Probleme

Nach einem schnellen Abendessen machten wir uns ans Abarbeiten der Pile-ups, wobei das Team durch Mac, JA3USA, der nur eine Woche bei uns bleiben würde,

verstärkt wurde. War das nun Ende der Schwierigkeiten? Keineswegs, da nunmehr „Widrigkeit Nr. 8“ ins Spiel kam. Nach ein paar Minuten fiel die Netzspannung von 240 V auf 120 V. Wir blieben recht entspannt, da für Probleme dieser Art ein brandneuer 20-kW-Generator zur Verfügung stand. Dieser hatte nur einen Nachteil: Er funktionierte nicht. Man sagte, dass das Problem nur vorübergehend sei und zum Glück stand eine Stunde später wieder die normale Netzspannung zur Verfügung. Unnötig zu erwähnen, wie groß die Erleichterung war. Aber mitten in der Nacht kam es zu „Widrigkeit Nr. 9“. Die Internetverbindung machte schlapp, was dazu führte, dass wir die Logs nicht hochladen konnten und auch der DX-Cluster-Betrieb nicht funktionierte. Am nächsten Morgen, es war ein Sonntag, riefen wir den zuständigen Provider an, der das Problem – natürlich gegen fürstliche Entlohnung – beseitigte.

Am Ende des zweiten Tages schafften wir es aufgrund harter Arbeit, dass alle Stationen vollständig aufgebaut und in Betrieb waren. Zu diesem Zeitpunkt erlebten wir zwar außerordentlich gute Bedingungen auf den höheren Bändern, doch der Empfang auf den niederfrequenten Bändern blieb mager. Wir versuchten deshalb alles Mögliche, um den Empfang auf 40 m, 80 m und 160 m zu verbessern. Zu diesem Zweck kamen eine Beverage, eine DHDL, eine Diamond-Loop und, um den Empfang auf 80 m zu verbessern, ein parasitäres Element für unsere 80-m-Vertikal zum Einsatz. Leider alles mit nur minimalem Erfolg. Es stellte sich heraus, dass die Diamond-Loop die beste Empfangsantenne war.

Natürlich kam es nun zu „Widrigkeit Nr. 10“. Während einer der wenigen Nächte, in denen wir wenigstens ein paar Signale hören konnten, brach der Ast eines nahen Baums ab, fiel auf den horizontalen Träger der Antenne und trennte diesen in der Mitte durch. Da es bereits spät in der Nacht war, musste die Reparatur bis zum nächsten Morgen warten. Wer nun meint, dass die Widrigkeiten ihr Ende fanden, der sollte weiter lesen.

■ Noch mehr Probleme

Am Morgen des vierten Tages drehten wir aufgrund eines gefährlich in der Nähe liegenden Krokodils den Spiderbeam der CW-Station etwas zu schnell. Dadurch riss eins der Abspannseile und die Antenne krachte um. Und wohin, meinen Sie, kippte sie? Richtig geraten: auf eines der Abspannseile der Vertikal für 40 m und 80 m. „Widrigkeit Nr. 11“ führte dazu, dass zwei Antennen mit gebrochenen Masten am Boden lagen. Wir taten unser Bestes, alles



Mitglied des Italian DXpedition Teams und bewährter Veteran von Afrika-DXpeditionen: Stefano, IK2HKT (vorn)

da die Bürozeiten um Punkt 13 Uhr endeten. Weil Sonntag war, wäre alles auf den kommenden Montag verschoben worden, wenn wir es nicht rechtzeitig geschafft hätten. Dieses Mal hatten wir Glück gehabt, aber „Widrigkeit Nr. 7“ wartete bereits.

Es war der letzte Tag des Monats und das bedeutete Zahltag. Aus diesem Grund befanden sich unglaublich viele Menschen und Fahrzeuge auf der Straße und sorgten dafür, dass zwischen Airport und Stadt nichts mehr ging. Für 2 km zwischen Flughafen und der „Schnellstraße“, auf die wir mussten, benötigten wir eine ganze Stunde. In der Zwischenzeit bereiteten die auf der Anlage verbliebenen Mitglieder des Teams die Internetverbindungen vor und suchten nach den besten Plätzen für die Antennen. Nach Rückkehr gegen 18 Uhr begannen wir sofort mit dem Aufbau der Stationen und schafften es tatsächlich



Überdimensionierte einheimische Schnitzkunst aus Sambia

zu reparieren und die Antennen von dem Platz zu entfernen, den sich das Krokodil als Morgendomizil erkoren hatte.

Nummehr begannen wir mit RTTY-Betrieb. Plötzlich funktionierte die Endstufe nicht mehr. Die Sicherung war herausgeflogen und ein Ersatz konnte nicht gefunden werden. Schließlich überbrückten wir die Anschlüsse mit Aluminiumfolie und „Widrigkeit Nr. 12“ kam ins Archiv.

Unsere Funkplätze waren grundsätzlich so eingerichtet, dass an jeder Station Betrieb in CW, SSB oder RTTY durchgeführt werden konnte. Weil wir auf 20 m nur am Morgen und spät am Abend Bandöffnungen erlebten, konfigurieren wir den kleinen KX3 von Elecraft nicht nur für RTTY, sondern auch für SSB. Trotz aller Tests, die schon zu Hause abliefen, funktionierte das Mikrofon jedoch nicht. Zum Glück oder dank unserer Voraussicht hatten wir einen Ersatz mitgebracht, sodass „Widrigkeit Nr. 13“ – so dachten wir wenigstens, nur eine Verzögerung von einer halben Stunde, verursacht durch Anlöten der richtigen Verbindungen, mit sich bringen würde. Was tatsächlich geschah, ist, dass zur selben Zeit der Computer, der mit der RTTY-Station verbunden war, den Geist aufgab, sodass wir die Festplatte formatieren und alle Programme neu installieren mussten. Wenigstens befanden sich das gesamte Log – sowie ein zusätzliches Backup – sicher auf einem Server in Italien.

Zu guter Letzt testeten wir die Internetverbindung, die, wenn auch langsam, eine letzte Überprüfung der Neuinstallation zulassen würde. Aber so einfach war das nicht, da nunmehr „Widrigkeit Nr. 14“ ins Spiel kam: die Löschung unserer QSL-Informationen auf der *qrz.com*-Internetseite. Mitten in der Nacht weckten wir unseren Software-Spezialisten Giacomo, IH9GPI, um zu erfahren, dass ein Wartungsprogramm der Betreiber der *qrz.com*-Internetseite die gesamten Daten gelöscht hatte. Giacomo konnte das Problem beheben und ein paar Stunden später funktionierte alles. Das zeigte, wie eminent wichtig es ist, zu Hause die Unterstützung eines Spezialisten zu haben, der während der Aktivität Zugang zum System besitzt, um dringende Probleme lösen zu können.

■ Weitere Probleme

Während der ersten Woche wurde der SSB-Betrieb durch starke Hintergrundstörgeräusche beeinträchtigt, die das Aufnehmen schwacher Anrufer unmöglich machten. Wir ordneten das Problem ursprünglich einem Stromversorgungskabel zu. Erst während einer Betriebspause konnte der wahre Verursacher gefunden werden: eines der beiden Netzteile, die – über das Koaxialkabel – die Antennen-



Unweit dieses Warnschilds wurde die 80-m-/40-m-Vertikalantenne errichtet.

schalter versorgten, hatte die Störungen verursacht. Wir ersetzten den elektronischen Fernschalter durch einen guten alten Handschalter und beseitigten damit „Widrigkeit Nr. 15“.

Nach ungefähr zehn Tagen Betrieb begann die Geschichte mit den Dupe-Kontakten. In der Absicht, unsere Anrufer dazu zu bewegen, auf demselben Band und in derselben Sendart keine Doppelkontakte zu fahren, hatten wir uns dazu entschieden, Clustermeldungen mit der Empfehlung „no dupe QSO“ auszusenden. Hier kam es



Mac, JA3USA, unterstützte auch dieses Mal unser Team.

nun zur „Widrigkeit Nr. 17“, eine der eher amüsanten Art. In einer freundlichen Mitteilung erklärte uns UT6UA, dass „dupe“ in der polnischen und ukrainischen Sprache soviel wie „A...“ bedeutet und empfahl uns daher, doch besser das Wort „duplicate“ zu benutzen. Man lernt eben nie aus!

■ Resümee der Aktivität

Die Zahlen der DXpedition sprechen für sich und die einzelnen Bandstatistiken zeichnen ein klares Bild der Ausbreitungsbedingungen. Wir tippten fast 20 000 QSOs auf 10 m in unser Log und – mit Ausnahme von 17 m – mehr als 10 000 Kontakte auf jedem anderen der höheren Bänder. Sicher ist, dass wir uns – leider ohne Erfolg – jede Nacht um QSOs auf den unteren Bändern bemüht hatten. Positiv überraschte 50 MHz mit mehr als 1800 Kontakten. Auf diesem Band empfangen wir jeden Abend Signale mit weit über S9. Am Ende kamen mehr als 71 000 QSOs mit – was noch wichtiger ist – einer

fast an 25 000 heranreichenden Zahl an Individualrufzeichen zustande. Angesichts der enormen Zahl von Widrigkeiten waren wir mit diesem Ergebnis extrem zufrieden, aber die Geschichte ist ja noch nicht zu Ende.

„Widrigkeit Nr. 17“ war dann eine zwei-stündige Flugverspätung. Bis auf diese Verzögerung verlief die Rückreise problemlos. Am 18.3.14 um 7 Uhr landeten wir auf dem Mailänder Flughafen und dachten, dass wir es überstanden hätten. Doch so war es nicht. Bei unserer Ankunft dachte man, dass die Röhren, die unsere Antennenmasten enthielten, Waffenbehälter wären. Und so trat dann die letzte „Widrigkeit Nr. 18“ in Erscheinung: unsere tragisch-komische Geschichte fand ihr Ende mit einer Inspektion durch die Flughafenpolizei. Gott sei Dank war es dann endlich vorüber und wir machten uns in dem Wissen auf den Heimweg, dass wir unser Bestes gegeben hatten.

Das Team loggte eine große Anzahl von QRP-Stationen und begegnete deren Anrufern mit besonderer Sorgfalt. Wir wissen



„Widrigkeit Nr. 11“ führte gleich zum Bruch von zwei Masten.

um die Hingabe und das zehrende Warten der QRP-Funker auf den „magischen Moment“ des Durchkommens. Weiterhin loggten wir neben einer Reihe von /p-Stationen auch eine mysteriöse französische /t-Station. Diesbezüglich stellte sich heraus, dass das /t für einen Funkbetrieb von einem Traktor stand. Es handelte sich bei dem Anrufer um einen lizenzierten Landwirt, der mit uns funkte, während er seine Felder pflügte!

Zum Schluss möchten wir noch den Pilotstationen Arturo, IK7JWY, und Sergio, IK0FTA, danken, sowie unserem brüderlichen Freund Giacomo, IH9GPI. Großer Dank gilt auch den Sponsoren und den Teilen der ARI, Vereinigungen und Funkamateuren, die uns auf unseren Reisen beständig unterstützen.

Wir werden nicht aufhören, DXCC-Gebiete zu aktivieren und arbeiten bereits an einem neuen Ziel. Nochmals vielen Dank an alle!

Übersetzung und Bearbeitung:
Dr. Markus Dornach, DL9RCF

Arduino trifft Amateurfunk: Ten-Tec Model 506 Rebel

INGO MEYER – DK3RED

Ten-Tec produziert mit dem Rebel einen QRP-Transceiver, der auf einem Arduino-kompatiblen Mikrocontroller-Board basiert. Der Beitrag stellt ihn vor und zeigt mögliche Änderungen an Hard- und Firmware auf.

Zur Ham Vention in Dayton/Ohio stellte Ten-Tec [1] 2013 einen QRP-Transceiver vor, der sich von deren anderen Geräten in einem wesentlichen Punkt unterscheidet: Die Quellen für sämtliche Unterlagen liegen offen. So lässt sich der Ten-Tec Model

Originalzustand nur nach dem Umstecken von fünf Jumpfern möglich, wofür der Gehäusedeckel abzunehmen ist. Zwei Jumper sind für die Umschaltung der Eingangsbandpassfilter und zwei für die Ausgangsbandpassfilter verantwortlich. Der fünfte gibt

Technische Daten	
Frequenzen	7000...7300 kHz 14 000...14 350 kHz
RIT	±0,5 kHz
Sendeleistung	5,5 W
ZF-Bandbreiten	N 800 Hz, M 1500 Hz, W 2500 Hz
Abstimmsschritte	100 Hz, 1 kHz, 10 kHz
Antennenimpedanz	50 Ω
Betriebsspannung	10...15 V
Stromaufnahme	RX 136 mA @ 13,8 V TX 20 m 1,63 A @ 13,8 V TX 40 m 1,19 A @ 13,8 V
Abmessungen (B × H × T)	152 mm × 51 mm × 102 mm
Masse	600 g
Preis	199 US-\$ [1]



Bild 1: Frontseite des QRP-Transceivers Ten-Tec Model 506 Rebel

506 Rebel per Firmware um neue Eigenschaften erweitern, wenn die Hardware es zulässt. Möglich macht dies das arduino-kompatible Board, auf dem seine Steuerung basiert.

■ Verwendete Technik

Beim Ten-Tec Model 506 Rebel handelt es sich um einen QRP-Transceiver für die CW-Bereiche des 40-m- und 20-m-Bands. Von Hause aus ist der Rebel mit allen für den Betrieb erforderlichen Grundfunktionen ausgestattet. Das heißt jedoch nicht, dass er nicht an der einen oder anderen Stelle eine Änderung erfahren könnte – doch davon später mehr. Von der Technik und der Größe her gleicht der Rebel vielen anderen QRP-Transceivern. Eine Bandumschaltung ist jedoch im

dem Controller kund, dass ein Bandwechsel gewünscht ist und im DDS-VFO andere Frequenzen einzustellen sind. Als Mischer sind im Empfangszweig zwei SA612 eingesetzt. Das aus vier Quarzen bestehende ZF-Filter selektiert das gewünschte Seitenband. Seine Bandbreite ist von der Frontplatte aus in drei Stufen (2500 Hz, 1500 Hz und 800 Hz) einstellbar. Der NF-Verstärker besteht aus zwei Stufen, der einen Hälfte des LM3580 und einem LM386. Letzterem wird der Mithörton zu-

geführt, der fest auf 800 Hz eingestellt ist. Die Mithörtonlautstärke lässt sich über einen von der Seite zugänglichen Einstellwiderstand ändern. Nach dem Überbrücken eines der im Ausgangszweig des LM386 liegenden Serienwiderstände mittels eines Jumpers ist auch ein externer Lautsprecher statt des Kopfhörers anschließbar.

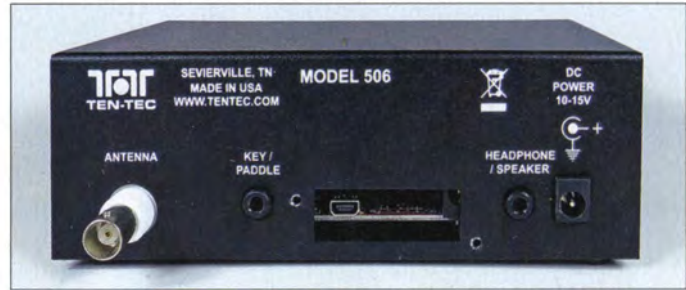


Bild 2: Auf der Rückseite ist hinter einer Abdeckung die Mini-USB-Buchse für das Board ChipKit Uno32 zugänglich.

Der mit 50 MHz getaktete DDS-IC AD9834 dient als VFO, dem ein Tiefpassfilter mit einer Grenzfrequenz von ungefähr 18 MHz nachgeschaltet ist. Das Sendesignal wird direkt aus dem DDS-VFO generiert. Die Vorstufe und die Treiberstufe mit jeweils zwei MMBT3904 heben den Signalpegel so weit an, dass sich die Endstufe mit einem RD16HHF1 bis über 5 W Sendeleistung sicher aussteuern lässt. Nach dem Einschalten des Geräts ist die Frequenz auf eine der QRP-Aktivitätszen-

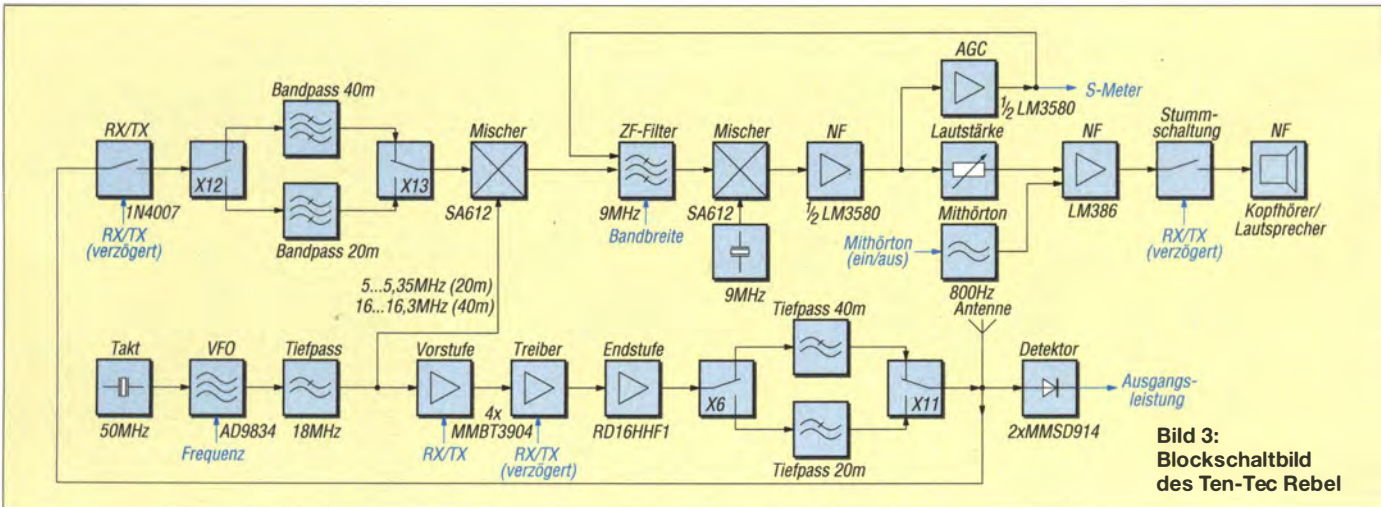
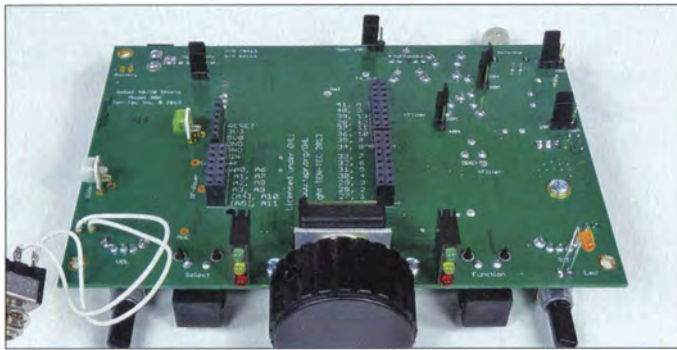


Bild 3: Blockschaltbild des Ten-Tec Rebel

tren (14060 kHz oder 7030 kHz) eingestellt. Die Schrittweite lässt sich über Taster auf der Frontplatte auf 100 Hz, 1 kHz und 10 kHz ändern. Der eingesetzte Drehgeber arbeitet ohne spürbare Rastschritte. Jeder Schritt lässt sich jedoch am kurzen Aufleuchten der kleinen LED im Ten-Tec-Schriftzug auf der Frontplatte erkennen. Ist eine der Bandgrenzen erreicht, leuchtet die LED dauernd. Die Sendempfangsumschaltung ist mit einer Diode 1N4007 realisiert.

Die Steuerung des Transceivers übernimmt der *chipKit Uno32* von Digilent [2], ein arduino-kompatibler Mikrocontroller. Er realisiert auch die Abfrage der Tasten und Potenziometer sowie die Ansteuerung der



u. a. die Umschaltung der Filter (separate Baugruppe erforderlich), die Ansteuerung eines LC-Displays (unterschiedliche Typen werden unterstützt), ein Morsezeichengeber und -decoder, die Einstellung der Telegrafieschwindigkeit und eine CAT-Steuerung für den Transceiver. Auch eine CW-Ausgabe der eingestellten Frequenz über das Tasten des Mithörtons ist schon möglich.

Alle auf der Firmware basierenden Änderungen lassen sich relativ unkompliziert realisieren. Als Entwicklungsumgebung ist *MPIDE* [4] erforderlich. Dies ist eine Plattform, die die *Sketches* kompilieren kann. Sofort nutzbare Bibliotheken (*Libraries*) stehen u. a. bei [5] zum Herunter-

Bild 4: Auf der Oberseite der Platine sind alle Steckverbinder und Jumper zugänglich.



Bild 5: Die Unterseite der Platine beinhaltet die Schaltung und das aufgesteckte Board.

LEDs. Weitere Leitungen führen zu Schaltungspunkten, deren Zustände im Originalzustand noch nicht ausgewertet werden. Vorbereitet wurden auf diese Weise ein Morsezeichenleser, ein S-Meter, die Abfrage einer Squeeze-Taste und die Messung der Betriebsspannung. Am Ende stehen trotzdem noch 13 unbenutzte Ein/Ausgänge für Modifikationen zur Verfügung.

■ Modifikationen

Änderungen am Transceiver sind hardware- und firmware-seitig möglich. Basis beider sollten die auf [1] unter *Downloads* verfügbaren Schaltpläne, Platinenlayouts und Quelltexte der Firmware (*Sketches*) sein. Hilfe bei der Realisierung der einen oder anderen Änderung erhält man z. B. bei [3]. Wer beispielsweise die ZF-Bandbreiten ändern möchte, muss die SMD-Widerstände R67 bis R70 auf der Unterseite der Platine anpassen. Da das ZF-Filter aus vier 9-MHz-Quarzen mit nach Masse geschalteten Kapazitätsdioden besteht, lässt sich über die angelegte Spannung seine Bandbreite ändern. Die Möglichkeit, die Bandbreiten umzuschalten, bleibt weiterhin erhalten. Etwas schwieriger ist eine Änderung des Mithörtons, da dafür ein kompletter RC-Phasenschieber anzupassen wäre. Einige Nutzer denken schon über die Erzeugung des Mithörtons durch den Mikrocontroller nach. Angebrachte Änderungen haben Funkamateure unter dem Namen *Rebel Alliance* zusammengetragen. Darunter befinden sich

laden bereit. Diese sind im *MPIDE*-Pfad unter */hardware/pic32/libraries* abzulegen, damit sie von der ebenfalls auf [5] verfügbaren, um Modifikationen erweiterten *pde*-Datei gefunden und beim Kompilieren eingebunden werden. Wer nicht alle der in dieser *pde*-Datei angebotenen Eigenschaften realisieren möchte, muss lediglich die entsprechenden *define*-Zeilen durch zwei Schrägstriche in einen Kommentar wandeln. Weitere Tipps zum Umgang mit solchen *Sketches* und dem Programm *MPIDE* sind in dem ebenfalls auf [5] verfügbaren *Draft Rebel Alliance Mod Manual* enthalten.

Der Umgang mit *MPIDE* lässt sich auf dem Trockenen testen – der Rebel muss lediglich für das Übertragen der fehlerfrei kompilierten Firmware auf das *chipKIT-Uno32*-Board angeschlossen sein. Nach dem Verbinden von Rebel und PC über die Mini-USB-Buchse versucht Windows den Treiber für den *FT232R USB UART* zu installieren. Alternativ steht auf [6] der passende VCP-Treiber zur Verfügung. Die von Windows vergebene virtuelle COM-Port-Nummer ist vor dem Übertragen der Firmware zum Rebel in *MPIDE* einzustellen. Nach dem Abtrennen des Rebels und erneuten Einschalten

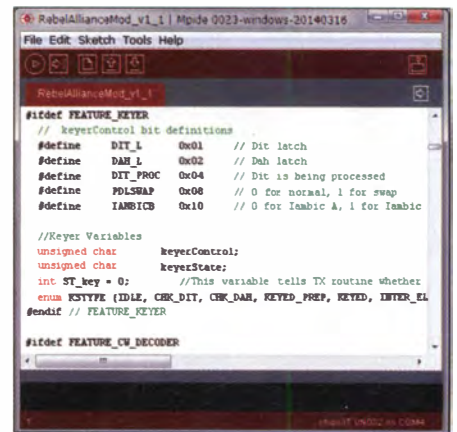


Bild 6: Oberfläche von *MPIDE* mit eingeladener *pde*-Datei Fotos, Screenshot: DK3RED

sollten die gewünschten neuen Eigenschaften vorhanden sein. Wer sein Gerät zumindest von der Firmware her wieder in den Fabrikzustand zurücksetzen möchte, muss lediglich die ebenfalls auf [1] im

Download-Bereich hinterlegte *pde*-Datei kompilieren und in den Rebel laden.

■ Fazit

Der Transceiver Ten-Tec Model 506 Rebel stellt ein willkommenes Wirkungsgebiet dar, um sich näher mit der Arduino-Technologie zu beschäftigen. Man muss ja nicht gleich selbst eigene Bibliotheken schreiben. Einen guten, kleinen QRP-Transceiver erhält man obendrein. Die ARRL hat den Rebel durchgemessen und ihm in [7] beispielsweise -121 dBm (7 MHz) bzw. -122 dBm (14 MHz) Empfindlichkeit, 104 dB bzw. 106 dB Dynamikbereich, +5 dBm bzw. +4 dBm IP3 und 55 dB Oberwellenunterdrückung bescheinigt.

elektronik@funkamateur.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Ten-Tec: Open Source QRP Transceiver Model 506 Rebel. www.ten-tec.com
- [2] Digilent: chipKIT Uno32 Prototyping Platform. www.digilentinc.com
- [3] Yahoo Groups: Ten Tec Model 506 Rebel. <http://groups.yahoo.com/group/TenTec506Rebel>
- [4] Digilent Inc.: MPIDE. www.chipkit.org/started
- [5] v. Dijk, J., PA3ANG: Source Code for the TenTec 506 Rebel QRP Transceiver. [www.github.com/pa3ang/Tentec506](https://github.com/pa3ang/Tentec506)
- [6] FTDI Chip: VCP Drivers. www.ftdichip.com
- [7] Mark J. Wilson, K1RO: TEN-TEC Rebel Model 506 Transceiver. QST 98 (2014) H. 8, S. 45-48

Eco 750 – ökonomisch arbeitende 2-m-Endstufe von SSB-Electronic

Dr. HARALD GERLACH – DL2SAX; CHRISTIAN REIMESCH – DL2KCK

Mit der mikroprozessorgesteuerten Linearendstufe Eco 750 aus der Blue-line-Serie von SSB-Electronic steht vermutlich weltweit erstmalig eine wirkungsgradoptimierte PA für das 2-m-Band zur Verfügung, die nach dem Doherty-Prinzip arbeitet. Wir haben sie sowohl im harten Contest-Betrieb als auch auf dem Messplatz intensiv getestet.

Das Doherty-Prinzip wurde 1936 von dem Ingenieur William H. Doherty entwickelt und veröffentlicht [1]. Naturgemäß kam es zunächst für Röhrendstufen zur Anwendung; erst in neuerer Zeit erfolgte eine Umsetzung mittels Halbleitern. Die aktuell treibende Kraft ist überraschenderweise die Mobilfunktechnik, da sich sowohl die Effizienz der Basisstationen als auch die Akkumulatorlaufzeit der Handys auf diese Weise deutlich verbessern lassen.

bei zunehmender Ansteuerung bis auf einen Maximalwert, der von verschiedenen Parametern abhängt.

Das Doherty-Prinzip basiert auf zwei verschiedenen Verstärkern, nämlich Haupt- (engl. *main*) und Nebenverstärker (engl. *auxillary* oder *peak*), die geschickt zusammen geschaltet werden. Bei maximaler Aussteuerung übernehmen beide Verstärker jeweils die Hälfte der Gesamtleistung. Bei geringerer Aussteuerung arbeitet nur

Technische Daten der Endstufe Eco 750

Frequenzbereich	144 ... 148 MHz, inkl. USA-Band
Ausgangsleistung (PEP)	750 W an 50 Ω bei 48 V
Ausgangsleistung (Dauerstrich)	600 W, CW und Digimodes
Eingangsleistung (PEP)	≤ 20 W
Oberwellenabst.	-80 dB
Verstärkung	> 17 dB
Intermodulationsabst. 3. Ordnung	-35 dBc
Stromaufnahme	23 A bei 750 W PEP
Versorgungsspannung	48 V
Wirkungsgrad	maximal 70 %, bereits bei 100 ... 500 W über 60 %
HF-Ein-/Ausgang	N-Buchse, 50 Ω
Stehwellenverhältnis	≤ 1,8
Kühlung	zwei Lüfter, temperaturgeregt
Abmessungen (B × H × T)	280 mm × 140 mm × 320 mm
Masse	8,7 kg



Bild 1: Gesamtansicht der PA auf dem Messplatz

Fotos: DL2SAX

den Verlauf des Wirkungsgrads über die Aussteuerung, so ergibt sich der in Bild 4 mit der roten Kurve dargestellte rein theoretische Verlauf. Über einen weiten Aussteuerbereich liegt der Wirkungsgrad über 70 % und damit immer über dem eines rei-

■ Grundprinzip

Der Wirkungsgrad von Endstufen ist von der Aussteuerung abhängig. Er wird umso größer, je weiter die Endstufe angesteuert wird. Das ist leicht nachvollziehbar, wenn man sich eine eingeschaltete (Ruhestrom fließt), aber nicht angesteuerte Endstufe vorstellt. Sie nimmt Gleichstromleistung auf, gibt aber keine HF-Leistung ab. Damit ist aus Sicht der HF-Technik der Wirkungsgrad gleich Null. Dieser steigt dann

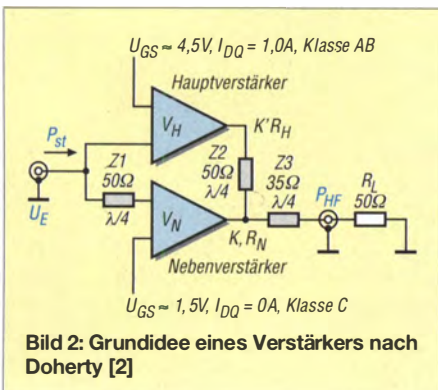
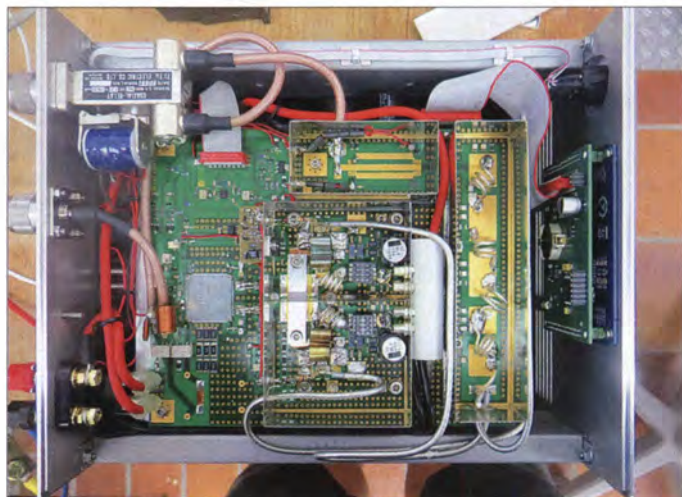


Bild 2: Grundidee eines Verstärkers nach Doherty [2]

Bild 3: Nach dem Entfernen der Gehäuse- und Weißblechdeckel sind die wesentlichen HF-Baugruppen sichtbar.



der Hauptverstärker, während der Nebenverstärker gesperrt ist. Dieser Hauptverstärker übernimmt also zunächst das gesamte Signal und ist somit weiter angesteuert, als wenn sich beide Verstärkerteile die Aufgabe teilen würden. Deshalb ist sein Wirkungsgrad höher.

Erst wenn er sich der Grenze seiner linearen Aussteuerbarkeit nähert, kommt der Nebenverstärker hinzu. Bei weiterer Aussteuerung erhöht sich dann die Ausgangsleistung bis zur maximalen Ausgangsleistung des Gesamtverstärkers.

Durch diese Aufteilung kann man beide Verstärker im Hinblick auf den Wirkungsgrad optimal dimensionieren, siehe ausführliche Beschreibung inklusive Schaltungsbeispiel in [2]. Betrachtet man nur

nen Klasse-B-Verstärkers, der erst bei maximaler Aussteuerung einen theoretischen Wert von 78 % erreicht. Reine Klasse-A-Verstärker bringen es auf höchstens 50 %, AB-Verstärker liegen zwischen 50 % und maximal 78 %.

■ Innereien

Bild 3 lässt die wesentlichen HF-Baugruppen erkennen – nämlich die eigentliche Verstärkerstufe mit dem LD-MOSFET, das Oberwellenfilter und die Richtkoppler zur SWV-Messung. Da der LD-MOSFET MRFE6VP61K25HR6 praktisch aus zwei Verstärkern in einem Gehäuse besteht, hat SSB-Electronic dem Doherty-Prinzip entsprechend den Hauptverstärker (unterer Teil im Weißblechgehäuse) mit dem einen

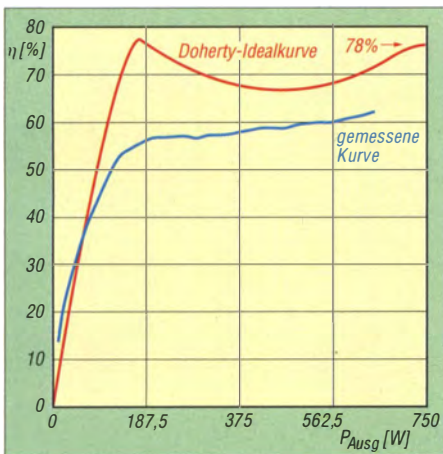


Bild 4: Gemessener Wirkungsgrad (blau) im Vergleich zur theoretischen Doherty-Idealkurve (rot)

Zweig und den Nebenverstärker (oberer Teil) mit dem anderen Zweig realisiert. Die anschließende Leistungsaddition bewirkt ein $\lambda/4$ -Koaxialkabel. Für die entsprechende eingangsseitige Aufteilung sorgt

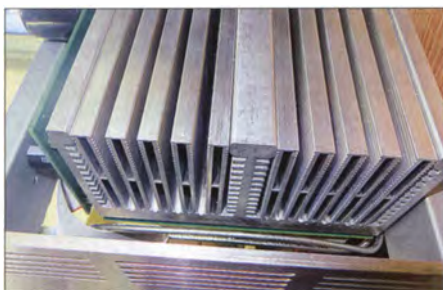


Bild 5: Kühlkörper der Eco 750

der links in der Mitte gut sichtbare 90° -3-dB-Koppler.

■ Betriebsverhalten

Die Eco 750 besitzt außer einem Einschalter keine mechanischen Bedienelemente, sondern wird zeitgemäß über ein Tast-Display bedient. Während des Funkbetriebs zeigt das Display das in den Bildern 6 und 7 dokumentierte Aussehen.

Neben der aktuellen Sendeleistung und dem Stehwellenverhältnis (SWV) werden Eingangsleistung, Innentemperatur und Stromaufnahme angezeigt. Nach der Be-

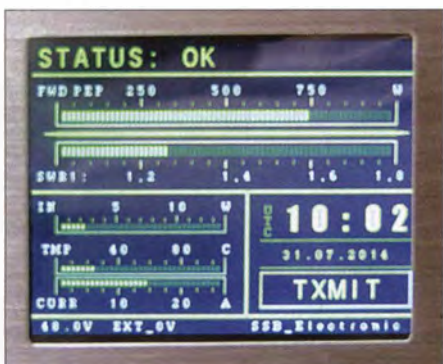


Bild 6: Touchscreen während des Sendebetriebs

rührung des Setup-Feldes gelangt man in zwei weitere Menüs mit entsprechend vielen Untermenüs. Die Einstellungen sind weitestgehend selbsterklärend, ansonsten hilft das umfangreiche Handbuch weiter.

Steuerung der PA

Die Verbindung der PA mit dem Transceiver erfolgt wie üblich mithilfe eines Cinch-Kabels, wobei die Ansteuerung sehr multipel ausgelegt ist, wie das entsprechende Menü zeigt (Bild 7). So kann der Steuersender die PA klassisch durch Anlegen von +12 V oder Masse in den Sendemodus schalten. Zusätzlich ist die Steuerung der PA durch eine HF-VOX, aber auch durch ein CAT-Signal oder mithilfe einer Fernspeisespannung möglich. Die CAT-Schnittstelle ist im Handbuch dokumentiert und dient nicht nur der Steuerung der PA, sondern stellt auch die aktuellen Betriebswerte (Sendeleistung, reflektierte Leistung, Eingangsleistung, Temperatur, Eingangsspannung und -strom) für Auswertungen zur Verfügung.

Die Eingangsleistung muss zum Erreichen der vollen Ausgangsleistung weniger als 5 W betragen. Bei Verwendung eines Transceivers mit einer höheren minimalen Sendeleistung steht ein eingebautes, über das Tast-Display zuschaltbares 3-dB-Dämpfungsglied zur Verfügung.

Die Eco 750 besitzt eine eingebaute Fernspeiseweiche, die die Versorgung und vor allem die sichere Steuerung eines Vorverstärkers ermöglicht. Zudem ist die Verzögerung zwischen dem Drücken der PTT-Taste und dem Beginn der HF-Aussendung in weiten Grenzen menügesteuert einstellbar.

Erfahrungen beim 2-m-Contest

Die PA wurde als vollständiges „Rundumwohlpaket“ geliefert. Die Endstufe, das im Design dazu passende Netzteil, die Verbindungskabel, Handbuch und sogar das Netzkabel waren sicher verpackt und einer Inbetriebnahme ohne jegliche Verzögerung stand nichts im Wege. Nachdem alle Komponenten verkabelt waren, musste nur noch die Sendeleistung auf maximale

Ausgangsleistung der PA eingepegelt werden. Nach 24 h hartem Contest-Betrieb darf man der PA durchaus bescheinigen, dass sie ihre Feuertaufe ausgezeichnet hinter sich gebracht hat. Völlig unproblematisch und ohne einen einzigen Reset erzeugte sie sowohl in SSB als auch in CW die datenblattkonforme Ausgangsleistung.

■ Messungen und Ergebnisse

Da die Messung des Wirkungsgrads von vielen Parametern abhängig ist, erscheint auf jeden Fall eine Fehlerbetrachtung angebracht. Den größten Anteil am Fehler im Gesamtergebnis bringt die thermische Leistungsmessung ein. Ein Fehler von 0,1 dB in der Leistungsmessung wirkt sich als Änderung von rund 1,5 % in der Berechnung des Wirkungsgrads aus.

Um einen systematischen Fehler zu vermeiden, erfolgte die Strommessung nur für die eigentliche Verstärkerplatine, sodass die restlichen Stromverbraucher keinen Beitrag lieferten. Die Darstellung des Wirkungs-

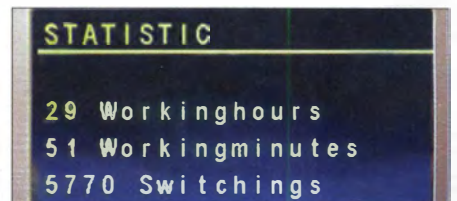


Bild 8: Protokoll nach Contest-Ende: 5770 PTT-Schaltungen in 30 Betriebsstunden

grads in Bild 4 bescheinigt der PA über einen weiten Bereich sehr hohe und nahezu konstante Werte (ab einer Ausgangsleistung von 160 W, d. h. -6 dB der Maximalleistung, $\geq 58\%$). Innerhalb des gerade bei SSB interessanten unteren und mittleren Aussteuerungsbereichs liegen sie deutlich über denen von AB- oder B-Endstufen, s. a. [2].

Linearität

Nachdem die PA bei einer Einton-Aussteuerung bei 650 W abschaltet, ergibt sich das in Bild 12 dargestellte Diagramm einer Linearendstufe. Selbst bei maximaler Aussteuerung geht die Verstärkung kaum messbar zurück und beträgt etwas über 21 dB. Ohne Eingriffe in die PA ist deswegen der 1-dB-Kompressionspunkt nicht zu ermitteln, was für die hohe Linearität über den gesamten Leistungsbereich spricht. Im Datenblatt [3] des Transistorherstellers befindet sich ein Diagramm, das den 1-dB-Kompressionspunkt bei 1333 W angibt.

Intermodulationsabstände

Bei DL2KCK kamen zwei R&S-Generatoren SMH zum Einsatz, deren Signale mit separaten Verstärkern angehoben sowie über Dämpfungsglieder und einen Wilkinson-Koppler zusammengeführt wurden. Das Steuersignal erreicht so einen IMD3-



Bild 7: PTT-Modis, einstellbare PTT-Verzögerung und zuschaltbares Dämpfungsglied

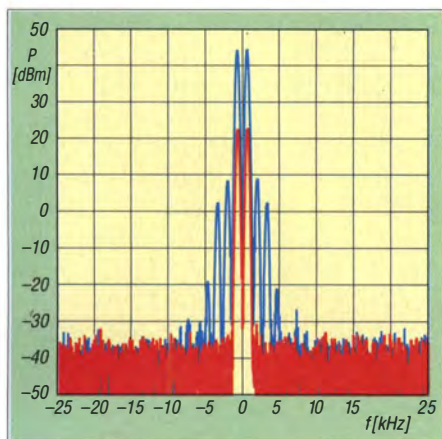


Bild 9: Intermodulationsverhalten bei Zweitonaussteuerung auf 100 W PEP

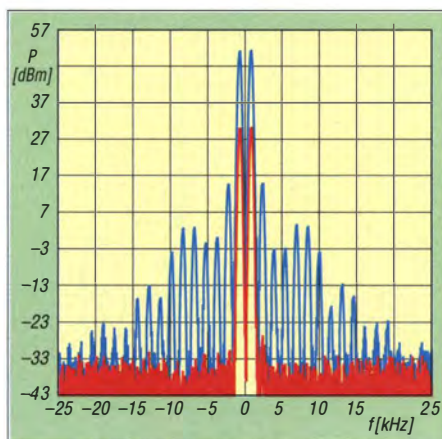


Bild 10: Intermodulationsverhalten bei Zweitonaussteuerung auf 500 W PEP

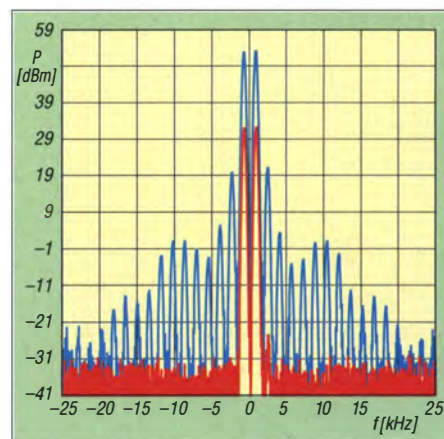


Bild 11: Intermodulationsverhalten bei Zweitonaussteuerung auf 750 W PEP

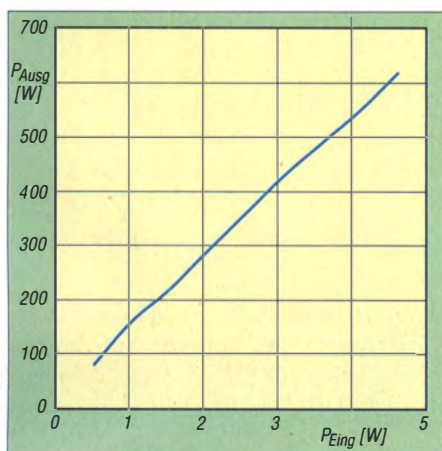


Bild 12: Aussteuerung der PA; bis 650 W sind kaum Linearitätsabweichungen erkennbar (1-dB-Kompressionspunkt bei 1333 W [3]).

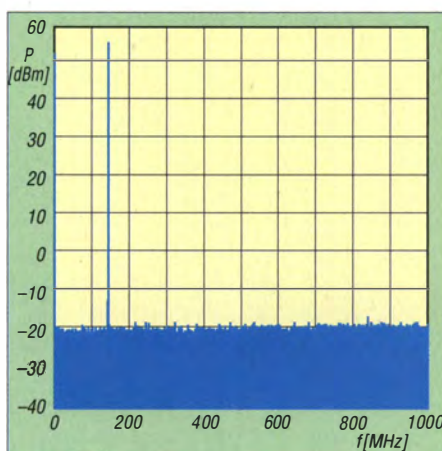


Bild 13: Die Oberwellenunterdrückung, hier bei 350 W Sendeleistung und Eintonaussteuerung, ist bis 1 GHz besser als 75,5 dB.

Abstand von 65 dB. Die bei Aussteuerung auf PEP-Ausgangsleistungen von 100 W, 500 W und 750 W gemessenen Spektren von Eingangs- (rot) und Ausgangssignal (türkis) gehen aus den Bildern 9 bis 11 hervor. Die Werte für IMD3, IMD5 und IMD7 sind bei 100 W mit $-42/-56/-64$ dB bezogen auf PEP hervorragend und bei 500 W kaum anders ($-42/-60/-60$ dB). Erst bei 750 W sinkt IMD3 auf immer noch sehr gute -38 dB, während IMD5 und IMD7 weiterhin $-56/-64$ dB erreichen. Das in Bild 13 dargestellte Oberwellenspektrum bietet ebenfalls keinerlei Anlass zur Kritik.

Schutzschaltungen

Die PA besitzt eine Reihe von Schutzschaltungen, die sie nicht nur vor Zerstörung schützen, sondern auch eine Fehlbedienung und deren negative Auswirkungen vermeiden. Ein Teil davon ist über das Tast-Display konfigurierbar, so z. B. die maximal zulässige reflektierte Leistung sowie die maximale Ausgangsleistung (bis höchstens 650 W, demnächst sollen bis 750 W einstellbar sein). Der Menüpunkt *Autoprotection* bewirkt, dass die PA bei Überschreiten der maximalen Rücklaufleistung nicht komplett abgeschaltet, son-

dern dass das im Eingang befindliche 3-dB-Dämpfungsglied zugeschaltet wird. Spricht eine der Schutzschaltungen an, so weist das Menü die Ursache in Form eines Fehlercodes aus, wobei auch die beiden vorausgehenden Fehlermeldungen ablesbar sind. Der nach einer Abschaltung erforderliche Reset erfolgt über die PTT-Leitung, indem man am Steuersender auf Empfang geht. Eine Aktion an der PA ist günstigerweise nicht erforderlich.

Internes Wattmeter

Die PA besitzt ein eingebautes Wattmeter. Die Leistungsanzeige erfolgt lediglich mithilfe von kleinen Pixeln. Bei Leistungen ab 250 W zeigt das Wattmeter sehr überzeugend die tatsächlich gemessene Leistung an (Fehler $\leq -4\%$). Bei Werten darunter ist die Messung, bedingt durch die Darstellung, mit einem systematischen Fehler bis zu -24% behaftet.

Lüftung und thermisches Verhalten

Zur Untersuchung des thermischen Verhaltens der PA wurde die maximale Ausgangsleistung als Dauerträger erzeugt und in einen Lastwiderstand gespeist. Bei 40°C schaltet der Lüfter ein. Die Lüfter blasen

nicht die warme Luft aus der Frontplatte heraus, sondern ziehen diese quasi durch das Gehäuse hindurch. So sitzt der Operator in keinem lästigen Luftstrom und Blätter auf dem Funktisch fliegen nicht davon. Nach 4 min Maximalleistung bei einer Raumtemperatur von 21°C erreicht die PA intern 75°C und es erfolgt eine Sicherheitsabschaltung. Nach 60 s Kühlung unterschreitet die Endstufe 60°C und ist wieder betriebsbereit. Nach weiteren 2,5 min Maximalleistung schaltet die so „vorgewärmte“ Eco 750 wieder für 60 s ab und das Spiel beginnt von vorn. Damit steht sogar für die Betriebsabwicklung bei Meteorscatter oder EME mit langen Sende- und Empfangsperioden letztlich die volle Ausgangsleistung zur Verfügung. Dieses durchaus robuste Verhalten basiert auf dem reichlich dimensionierten Kühlkörper und dem hohen Wirkungsgrad.

■ Fazit

Durch die überraschend kleinen Abmessungen und die geringe Masse (s. Tabelle auf S. 934) ist die PA sehr kompakt und passt für Flugreisen locker in das Handgepäck. Das mitgelieferte Netzteil schlägt mit weiteren 6,7 kg zu Buche. Insgesamt zeichnete sich die inklusive Netzteil für 3499 € erhältliche Eco 750 hinsichtlich Ansteuerleistung und Stromverbrauch als sehr genügsame PA aus. Die zahlreichen Schutzmechanismen machen sie in der Handhabung unproblematisch. Für die Leihstellung von PA und Netzteil bedanken wir uns bei SSB-Electronic.

harald.gerlach@hs-neu-ulm.de

Literatur

- [1] Doherty, W. H.: A New High-Efficiency Power Amplifier for Modulated Waves. Proceedings of the Institute of the Radio Engineers (IRE), Vol. 24 (1936), Sept., S. 1163–1182
- [2] Hupfer, K., DJ1EE: Leistungsverstärker für 144 MHz mit hohem Wirkungsgrad. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 12, S. 1264–1266
- [3] Freescale Semiconductor: RF Power LDMOS Transistors. Technical Data, Rev. 4.1, 3/2014. http://cache.freescale.com/files/rf_if/doc/data_sheet/MRFE6VP61K25H.pdf

Bequemere LoTW-Handhabung mit TQSL 2.0

THOMAS LINDNER – DL2RUM

Die Programme TQSL und TQSLcert sind den meisten aktiven Nutzern der weltweiten Online-QSO-Datenbank Logbook of the World (LoTW) sicherlich bekannt. Seit Ende vergangenen Jahres steht TQSL in der Version 2.0 bereit. Was rechtfertigt diesen Versionssprung nach rund zehn Jahren?

Der etwas sperrige Programmname TQSL leitet sich von *Trusted QSL* ab, steht also in etwa für „vertrauenswürdige Bestätigungen“. Hier liegt auch gleich der wichtigste Unterschied zu anderen elektronischen QSL-Systemen wie etwa *eQSL* [1]. Für das LoTW soll weitestgehend sichergestellt werden, dass der QSL-Versender auch wirklich derjenige ist, für den er sich ausgibt. Auch müssen die QSO-Daten von beiden Protagonisten vorliegen und übereinstimmen, bevor die virtuelle QSL ausgestellt wird.

Auf die Grundlagen des LoTW und das Zusammenspiel mit TQSL bzw. TQSLcert gehe ich an dieser Stelle nicht weiter ein, darüber hat der leider viel zu früh verstorbene Eike Barthels, DM3ML, hier bereits mehrfach berichtet [2], [3].

nehmen. Wer seine signierten Logs noch umständlich per E-Mail verschickt, bekommt eine Nachricht, wenn diese fertig verarbeitet wurden. Diese Rückmeldung entfällt, wenn TQSL den Versand selber

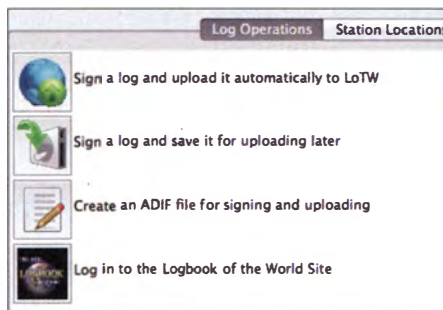
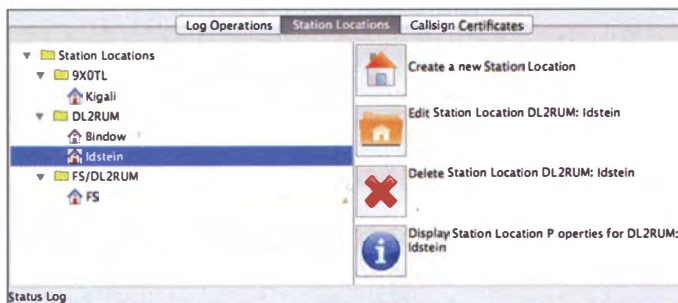


Bild 2: Klar gegliederte Oberfläche, die hinter den Startsymbolen stehenden Funktionen sind auf einen Blick erkennbar.



Einige wichtige Neuerungen gab es bereits in der TQSL-Version 1.14 vom Juni 2013.

■ Praktischer

Die offensichtlichste Neuerung ist, dass die Funktionen von TQSL und TQSLcert in einem Programm zusammengeführt wurden. Die Anwendung kommt nicht mehr ganz so schmucklos wie der Vorgänger daher, farbige Icons werten die klar gegliederte Benutzeroberfläche deutlich auf. Der gesamte Prozess von der Beantragung eines Zertifikates bis zum Hochladen der QSO-Daten gestaltet sich jetzt deutlich einfacher, übersichtlicher und vor allem effizienter.

Hauptsächlich trägt dazu bei, dass TQSL jetzt selbst die Kommunikation mit den ARRL-Servern übernimmt. Mussten früher Zertifikatanfragen oder signierte Logs noch zwischengespeichert und per E-Mail oder Web-Interface hochgeladen werden, so kann das TQSL jetzt selbstständig über-

Bild 3: Zertifikate für verschiedene eigene Rufzeichen bzw. Auslandsaktivitäten

Bild 1: Verwaltung der persönlichen Stationsstandorte



übernimmt. Hier hilft dann nur ein Blick auf die LoTW-Seite im Web unter *Your Account* → *Your Activity*.

■ Sparsamer

Eine eventuell überraschende Neuigkeit ist, dass vor dem Signieren jedes einzelnen QSOs überprüft wird, ob es schon einmal verschickt wurde. Diese Funktion war sicherlich der ARRL wichtig, um die empfangenen Datenmassen zu begrenzen. Nach großen Contesten sind die LoTW-Server regelmäßig bis hin zur Unerreichbarkeit überlastet. Bearbeitungszeiten von mehreren Tagen können durchaus schon einmal vorkommen. Ein stündlich aktualisierter Verarbeitungsstatus des Systems ist unter [4] einsehbar.

■ Sicherer

Wer schon einmal mit seinen Daten auf einen anderen Rechner umziehen musste, weiß, wie mühevoll dies sein kann. TQSL bietet uns jetzt im Menü eine Option für eine Datensicherung (*Backup*) an. Diese beinhaltet die persönlichen Einstellungen, die Zertifikate und die definierten Standorte (*Station Locations*). Dieses Backup wird auch automatisch beim Beenden des Programms erstellt. Der Speicherort ist in den Programmeinstellungen wählbar (Bild 4 auf der folgenden Seite), auch lässt sich dort diese Funktion gänzlich abschalten. Ist kein Pfad hinterlegt, wird der standardmäßige TQSL-Datenordner verwendet, der jedoch unter MacOS und unter Windows nicht ohne Weiteres sichtbar und somit schwer zu finden ist.

■ Einfacher

Von einer Log-Software wird heutzutage eine LoTW-Integration erwartet. TQSL ist zu diesem Zweck über Parameter in der Kommandozeile steuerbar. Die grundlegenden Funktionen zum Signieren, Erstellen und Hochladen der QSO-Daten werden unterstützt. Eine Übersicht der möglichen Funktionen finden Interessenten in [5]. Neu ist hier die Möglichkeit, das Passwort für ein passwortgeschütztes Zertifikat mit zu übergeben.

Früher forderte TQSL das Passwort extra an, was den Arbeitsfluss deutlich unterbrach. Nun kann der QSO-Upload zu LoTW mit

einem Mausklick aus der Log-Software heraus erfolgen.

■ Programmierbar

Wem das nicht genügt, der kann sich oben drein alle nötigen Funktionen selbst programmieren. Die erforderlichen C-Quelltexte stehen bei [6] zum Herunterladen bereit. Dadurch könnten Spezialisten auf TQSL komplett verzichten.

■ Tipps am Rande

Zum Abschluss noch ein Tipp, der auf alle Versionen zutrifft. Als Programmator [7] werde ich des Öfteren gefragt, warum die Verarbeitung von QSOs in TQSL mitunter fehlschlägt. Hier empfehle ich immer, sich erst einmal die TQSL-Programmeinstellun-

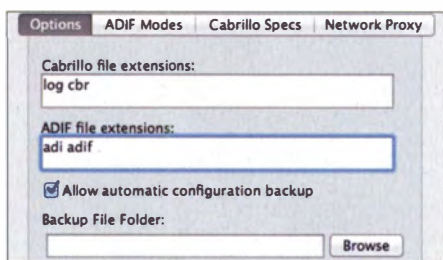


Bild 4: TQSL akzeptiert nur die hier aufgeführten Dateierendungen.

Screenshots: DL2RUM

gen anzusehen. Dieser Menüeintrag wird gerne übersehen. Zum Beispiel akzeptiert TQSL die durchaus übliche Dateierendung *.adif für eine ADIF-Logbuchdatei bei der Standardeinstellungen nicht. Dieses muss man explizit angeben (Bild 4)!

Des Weiteren können Probleme mit dem Erkennen der Sendarten auftreten. Mit der ADIF-Spezifikation 3.0.4 [8] gab es eine recht radikale Änderung in der Schreibweise. Um den vielen digitalen Unterarten Herr zu werden, wird jetzt eine Sendart mit den Tags <Mode> und <SubMode> klarer definiert. Leider korrespondieren die jetzigen (ADIF-konformen) Modes nicht mehr mit den LoTW-Mode-Definitionen aus [9].

Zum Beispiel zählt PSK31 nicht mehr als Mode, sondern als Submode zum Mode PSK. Unter dem Reiter ADIF Modes lässt

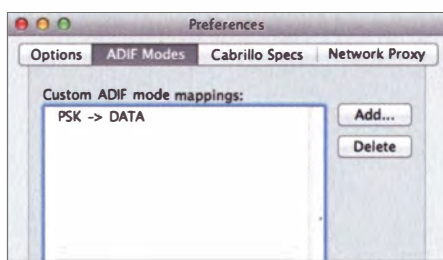


Bild 5: Dem LoTW von Haus aus unbekannte Sendarten lassen sich dem TQSL-Programm „beibringen“.

sich das jedoch explizit zuweisen (Bild 5). Andererseits gestaltet sich dies recht einfach, weil LoTW intern eigentlich nur vier Sendarten unterscheidet: CW, Phone, Data und Picture.

■ Ausblick

Durch die Integration von TQSLcert in TQSL haben sich die Übersichtlichkeit und Benutzbarkeit keineswegs verschlechtert, es war vielmehr ein folgerichtiger Schritt. Die neuen grafischen Steuerelemente pepen das eher praktisch veranlagte Programm stark auf. Die neuen Funktionen sind nicht revolutionär, aber sehr nützlich und willkommen.

Zurzeit steht die Version 2.0.3 zum Herunterladen bereit. Jeder Nutzer sollte zumindest die Version 2.0.2 installiert haben, weil diese den Heartbleed Bug [10] behebt.

Ältere und auch öffentliche Beta-Versionen stehen für die drei gängigsten Betriebssysteme auf [11] zur Verfügung. Die neusten offiziellen TQSL-Versionen gibt es indes bei der ARRL [12]. Durch die jetzt automatische Überprüfung auf neuere Versionen sollte keiner mehr ein Update verpassen.
tom@dl2rum.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Electronic QSL Card Centre: www.eqsl.cc
- [2] Barthels, E., DM3ML: Ein LoTW-Kochbuch. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 7, S. 728–731
- [3] Barthels, E., DM3ML: LoTW in der Praxis. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 11, S. 1109–1110
- [4] LoTW-Warteschlangenstatus: www.arrrl.org/logbook-queue-status
- [5] LoTW-Kommandozeilenoptionen: www.arrrl.org/command-1
- [6] <http://sourceforge.net/projects/trustedqsl/files/tqsl/lib/V2.2/>
- [7] Lindner, T., DL2RUM: Amateurfunk mit dem Macintosh. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 12, S. 1318–1321; s. a. www.dl2rum.de → RUMsoft Home
- [8] Amateur Data Interchange Format (ADIF)-Spezifikation: http://adif.org/304/ADIF_304.htm#Mode_Enumeration
- [9] Von LoTW unterstützte Sendarten: <https://lotw.arrrl.org/lotw/faq#modes>
- [10] Wikipedia: Heartbleed-Bug. <http://de.wikipedia.org/wiki/Heartbleed>
- [11] SourceForge: Trusted QSL. <http://sourceforge.net/projects/trustedqsl/files/TrustedQSL/>
- [12] ARRL: TQSL-Download. www.arrrl.org/tqsl-download

Nahfeldbetrachtung für Anzeigen gemäß BEMFV mit BEMFV-4-NEC2

Dipl.-Ing. (FH) STEFAN FENDT – DL1SMF

In vielen Fällen ist eine Anzeige gemäß BEMFV mit beispielsweise Watt32 [1], [2] problemlos möglich. Bei beengten Platzverhältnissen, eigenen Antennenkonstruktionen und besonders auf den niedrigen Bändern stößt man jedoch auch schnell an Grenzen. Das trifft insbesondere dann zu, wenn eine Messung nicht problemlos möglich ist. Mittels einer Nahfeldsimulation lässt sich in diesen Fällen häufig noch eine Lösung finden. Das nachfolgend vorgestellte Programm BEMFV-4-NEC2 erleichtert das Auswerten der so gewonnenen Nahfelddaten.

Nachdem ich die Prüfung zur Zulassung zum Amateurfunkdienst bestanden hatte, kam schnell der Wunsch auf, aus den eigenen vier Wänden heraus aktiv zu werden; vorzugsweise auf KW und vorzugsweise auf möglichst vielen Bändern.

Schnell wurde dabei klar: Mehr als eine Multibandantenne für KW und eine weitere für 2 m/70 cm würde auf lange absehbare Zeit nicht möglich sein. Für VHF/UHF war meine Entscheidung schnell gefallen. Bei der Kurzwelle hingegen stellte sich die Entscheidung als ausgesprochen schwer heraus. Die verschiedensten Anforderungen prallten aufeinander: meine

Ansprüche, die Ansprüche meiner Frau, die meiner Nachbarn und letztlich ganz schlicht der vorhandene Platz.

Nach einer Recherche auf den Websites der mir bekannten Hersteller von KW-Antennen stellte sich bald heraus, dass wohl mitunter eine gehörige Portion Skepsis angebracht ist, was die publizierten Leistungsdaten der Antennen betrifft. Ich installierte also MMAna [3] und 4NEC2 [4] und begann die mich interessierenden Antennen zu simulieren. Die Maße entnahm ich zunächst Rothammels Antennenbuch [5], den leider zumeist spärlichen Informationsseiten der Hersteller oder ver-

schiedenen Internetseiten über selbst gebaute Antennen.

Die Auswertung der Nahfelddaten, die ich wegen der beschränkten Größe meines Grundstücks zwingend vornehmen musste, um später keine Probleme mit der Anzeige gemäß BEMFV auf den unteren Bändern zu bekommen, führte ich zunächst von Hand (MMAna) bzw. mit den Visualisierungsmöglichkeiten von 4NEC2 durch. Ei-

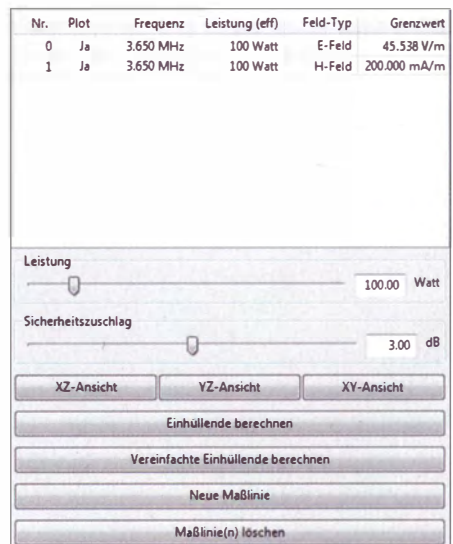


Bild 1: Ein einzelnes Band, E- und H-Feld geladen in BEMFV-4-NEC2

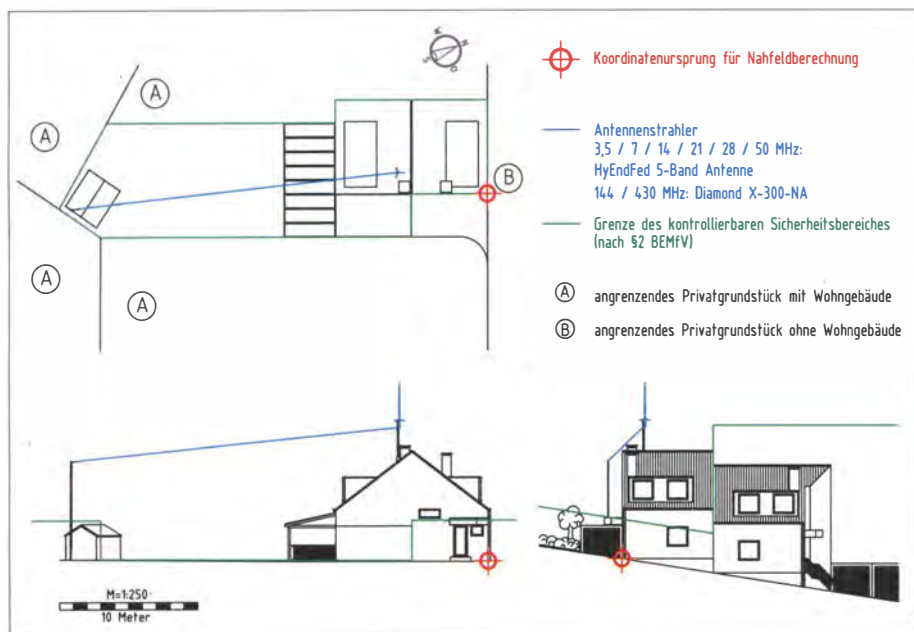


Bild 2: Lageplan in drei Ansichten mit markiertem Koordinatenursprung für die Nahfeldberechnung

nige Antennen später war die Auswertung mit einer paar Lua-Skripten [6] schon leichter geworden.

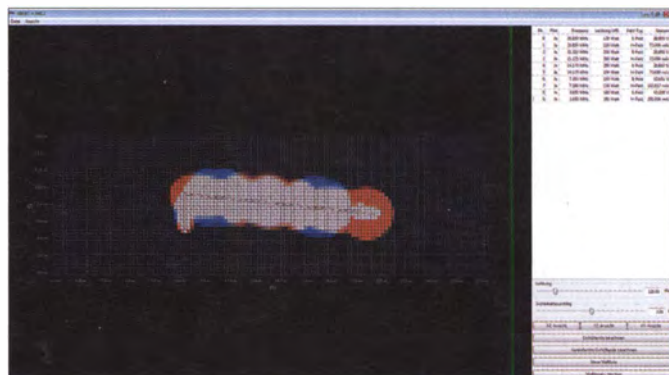
Noch ein paar simulierte Antennen später war die erste Version von *BEMFV-4-NEC2* geboren. Da ich gerne selbst programmiere, wollte ich mir nämlich, aufbauend auf den hervorragenden Visualisierungsmöglichkeiten von 4NEC2, eine eigene Lösung zur Nahfeldberechnung schaffen.

■ BEMFV und Nahfelddaten

Eine Anzeige gemäß BEMFV auf Basis von berechneten Nahfelddaten ist generell zulässig. Die „Anleitung zur Durchführung der Anzeige...“ [7] der Bundesnetzagentur führt hierzu in Absatz 2.5 *Nahfeldberechnung* aus: „Die Einhaltung der Grenzwerte kann durch die Verwendung eines numerischen Nahfeldberechnungs-

programms überprüft werden.“ Weiterhin in Absatz 4.1.4 *Bei Nahfeldberechnung*: „Zur Dokumentation sind sowohl die Eingabedateien (Antennengeometrie und Erregungsparameter) als auch die relevanten Seiten der Ausgabedateien mit den Nahfeldfeldstärken beizufügen. (...) Die Punkte mit den höchsten errechneten Feldstärken sind kenntlich zu machen und maßstäblich

Bild 4: X/Z-Ansicht des Nahfelds einer Hy End Fed-5-Band-Antenne und dem strahlenden Teil der Zuleitung; blau (H-Feld), orange (E-Feld) bzw. weiß (E- und H-Feld) markierte Felder bedeuten eine Grenzwertüberschreitung in einem oder mehreren Bändern.



in den Lageplan einzuzeichnen. In den Lageplan ist ferner der Berechnungsraum einzuzeichnen. Es ist anzugeben, mit welcher Methode die Berechnung durchgeführt wurde.“

Zur Berechnung von Nahfelddaten für eine Anzeige gemäß BEMFV sind somit prinzipiell die derzeit allgemein bekannten Programme wie EZNEC [8], 4NEC2 [4], Xnec2c [9] und MMANA-GAL [3] zulässig. Eine Einschränkung auf einen NEC2-Rechenkern anstelle eines Mini-NEC-Rechenkerns ist anders, als dies gelegentlich propagiert wird, folglich nicht gegeben. Es ist anzumerken, dass bei Verwendung eines NEC2-Rechenkerns anders als von der BNetzA vorgegeben, die Dokumentation der Ausgabedateien hin-

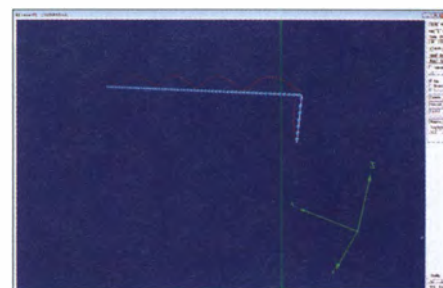


Bild 5: Lage der Antenne bezogen auf den in Bild 1 eingezeichneten Koordinatenursprung in 4NEC2

reichend ist, da diese alle relevanten Parameter wie Antennengeometrie und Erregungsparameter der Eingabedateien in die Ausgabedateien kopieren.

Was das Einzeichnen der höchsten errechneten Feldstärken angeht: Dieser Punkt der Ausführungsanleitung verbleibt unklar, da diese Punkte generell in unmittelbarer Nähe des Antennendrahtes liegen und somit nicht sinnvoll gesondert eingezeichnet werden können. Das Einzeichnen des Berechnungsraums wird in der BEMFV [10] selbst nicht gefordert. Das verwendete Verfahren kann, da die einzusendenden Formblätter nicht verändert oder ergänzt werden dürfen, allenfalls in der Legende des Lageplans oder in der bei der Station verbleibenden Dokumentation ausgewiesen werden. Ich selbst vermerke diese Information in der Legende des ein-

Nr.	Plot	Frequenz	Leistung (eff)	Feld-Typ	Grenzwert
0	Ja	28.850 MHz	120 Watt	E-Feld	28.000 V/m
1	Ja	28.850 MHz	120 Watt	H-Feld	73.000 mA/m
2	Ja	21.225 MHz	200 Watt	E-Feld	28.000 V/m
3	Ja	21.225 MHz	200 Watt	H-Feld	73.000 mA/m
4	Ja	14.175 MHz	200 Watt	E-Feld	28.000 V/m
5	Ja	14.175 MHz	200 Watt	H-Feld	73.000 mA/m
6	Ja	7.100 MHz	150 Watt	E-Feld	32.651 V/m
7	Ja	7.100 MHz	150 Watt	H-Feld	102.817 mA/m
8	Ja	3.650 MHz	100 Watt	E-Feld	45.538 V/m
9	Ja	3.650 MHz	100 Watt	H-Feld	200.000 mA/m

Bild 3: Darstellung analog zu Bild 1, diesmal jedoch alle unterstützten fünf Bänder der simulierten Mehrbandantenne simultan geladen

zusendenden Lageplanes. **Hinweis:** Es sind nur die drei Formblätter und der Lageplan an die BNetzA zu senden. Alle übrigen Berechnungen und Dokumentationen verbleiben bei der Station.

■ Simulation der Antenne

Damit eine Auswertung mit BEMFV-4-NEC2 erfolgen kann, muss die Antenne zunächst wie gewohnt mit 4NEC2 simuliert werden. Für den Neueinsteiger in diese Thematik bietet das Internet vielfache Hilfestellung. Eine recht umfangreiche Einführung gibt es in [11].

Es bietet sich an, zunächst den Lageplan zu erstellen und auf Basis dessen den Koordinatenursprung für die Nahfeldberechnung festzulegen. Die Antenne wird dann

mit NEC2 unter Berücksichtigung ihrer realen Koordinaten und ihrer realen Höhe bezogen auf diesen Koordinatenursprung über Grund simuliert (Bilder 2 und 5). In einer älteren Anleitung der BNetzA findet sich hierzu der Hinweis für das Bodenmodell generell *Average Ground* zu wählen. Aus der Erfahrung empfehle ich jedoch, auch die Bodenmodelle *Poor Ground* und *Ideal Ground* zu testen.

Da die Nahfeldberechnungen immer so angelegt sein müssen, dass sie einer realen Messung der BNetzA standhalten, sollte hierbei dasjenige Bodenmodell gewählt werden, welches die größeren Sicherheitsabstände fordert. Wer aus diesen Gründen vom Bodenmodell *Average Ground* abweicht, sollte dies in der zu Hause verbleibenden Dokumentation vermerken.

Falls irgend möglich, empfiehlt es sich, eine Stichhaltigkeitsprüfung auf Übereinstimmung der simulierten mit den realen Daten der Antenne durchzuführen. So sollten z. B. bei einer resonanten Antenne die Stellen mit niedrigem Stehwellenver-

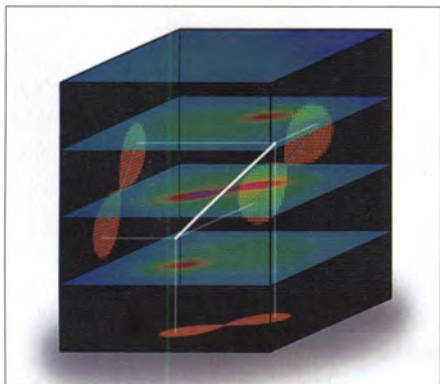


Bild 6: Visualisierung des Unterschieds in der Nahfelddarstellung zwischen 4NEC2 und BEMFV-4-NEC2

hältnis (SWV) dort liegen, wo sie auch bei der realen Antenne sind.

■ Auswertung

Wie schon erwähnt, enthalten die Ausgabedateien von NEC2 alle relevanten Daten. Somit reicht es bei einer Multibandantenne, für jedes Band jeweils eine einzige Ausgabedatei für die E- und H-Komponente zu speichern. Bei resonanten Antennen sollte die Simulation vorzugsweise auf der bzw. den Resonanzfrequenzen stattfinden. Es empfiehlt sich, die Ausgabedateien in einem Verzeichnis und mit einem aussagekräftigen Namen abzulegen. Dies kann dann z. B. so aussehen wie in rechts oben stehendem Kasten.

Diese Dateien können anschließend in BEMFV-4-NEC2 geladen werden (Bilder 1 und 3). Es ist möglich, im *File*-Dialog mehrere Dateien zu selektieren und gleichzeitig zu laden. Voraussetzung hierfür ist, dass die Nahfelddaten alle im selben Ras-

ter berechnet wurden, d. h. die Parameter *xMin*, *xMax*, *xStep*, *yMin*, *yMax*, *yStep*, *zMin*, *zMax*, *zStep* müssen für alle zu überlagernden Nahfelddaten identisch sein.

Nachdem die Nahfelddaten geladen wurden, sollte abhängig von der simulierten Antenne und der Bildschirmauflösung ein Zustand etwa wie in Bild 4 zu sehen sein. Hierbei kennzeichnet eine blaue Einfärbung eine Grenzwertüberschreitung im H- und eine orange Einfärbung eine Grenzwertüberschreitung im E-Feld. Weiß markierte Felder überschreiten beide Grenzwerte. Die Darstellung erfolgt hier auf den jeweiligen im Band gültigen Grenzwert normiert. Sie ist also eine rein qualitative Darstellung der Daten.

Der Hauptunterschied in der Darstellung zu 4NEC2 besteht weiterhin darin, dass es sich nicht, so wie bei 4NEC2, um eine Schnittebenendarstellung handelt, sondern dass bezogen auf die gewählte Ansichtsebene (X/Z-Ebene, Y/Z-Ebene oder XY-Ebene) eine Durchsicht durch das Feld dargestellt wird (Bild 6). Hierbei findet eine Überlagerung aller zur Darstellung markierten Nahfelddaten statt. Ein versehentliches Übersehen von Bereichen hoher, die Grenzwerte überschreitenden Feldstärken, z. B. in Bodennähe, ist damit so gut wie ausgeschlossen.

In Bild 3 sieht man das Kontrollfeld mit den Einstellmöglichkeiten für die effektive Leistung am Speisepunkt der Antenne und für den Sicherheitszuschlag. Oben im Bild befindet sich die Liste der geladenen Nahfelddateien mit den jeweils geltenden Grenzwerten. Mit einem Rechtsklick in diese Liste lässt sich auswählen, welche Nahfelddaten gezeichnet werden und welche nicht. Sofern in der Liste keine Nahfelddatei ausgewählt ist, wirkt sich eine Änderung der Speiseleistung, z. B. mit dem Schieberegler, auf alle Nahfelddateien in der Liste aus. Sind nur eine (oder mehrere) Nahfelddatei(en) selektiert, so wirkt sich eine Änderung der Speiseleistung nur auf die selektierten Dateien aus. Hierbei ist zu beachten, dass man auch im selben Band unterschiedliche Speiseleis-

Beispiel für die Ausgabedateien

```
HyEndFed_10M_E.OUT
HyEndFed_10M_H.OUT
HyEndFed_15M_E.OUT
HyEndFed_15M_H.OUT
HyEndFed_20M_E.OUT
HyEndFed_20M_H.OUT
```

tungen für das E- und das H-Feld eintragen kann. Dies ist im Regelfall unerwünscht, bzw. im Falle der Auswertung für eine Anzeige gemäß BEMFV unzulässig. Es ist daher genau darauf zu achten, dass für ein Band mit derselben Speiseleistung im E- und im H-Feld gearbeitet wird.

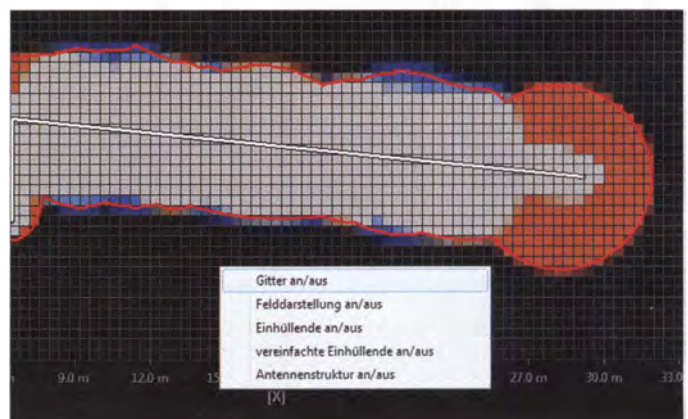
Mit den Schaltflächen *Einhüllende berechnen* bzw. *vereinfachte Einhüllende* lassen sich bezogen auf alle in der Liste zur Darstellung aktivierten Nahfelddateien wahlweise der genaue oder ein vereinfachter Grenzwertverlauf in die Darstellung einzeichnen. Hierbei wird der eingestellte Sicherheitszuschlag (0 dB, 3 dB oder 6 dB) berücksichtigt. Im Regelfall wird man einen Sicherheitszuschlag von 3 dB wählen.

Dies entspricht der Messunsicherheit der Messgeräte der BnetzA, welche stets zu unseren Ungunsten ausgelegt wird. Der größtmögliche Sicherheitszuschlag von 6 dB ist zu empfehlen, wenn man sich unsicher ist, was die Qualität der Übereinstimmung der realen mit der simulierten Antenne anbelangt. Wer den Sicherheitszuschlag anderweitig berücksichtigt hat, kann hier auch 0 dB wählen.

■ Übernahme der Einhüllenden in den Lageplan

Die jeweils im Grafikbereich sichtbare Darstellung kann über das Menü *Datei* → *SVG speichern* als *Scalable Vector Graphic* (.SVG) gespeichert werden. Es handelt sich bei diesem Format um ein von fast allen Vektorgrafikprogrammen unterstütztes Standardformat. Dieses können zudem die meisten Web-Browser ebenfalls direkt darstellen.

Bild 7: Das Kontextmenü bei Rechtsklick in die Darstellung erlaubt einzelne Darstellungselemente zu deaktivieren. Dies erleichtert die Übernahme der Darstellung in die BEMFV-Skizze.



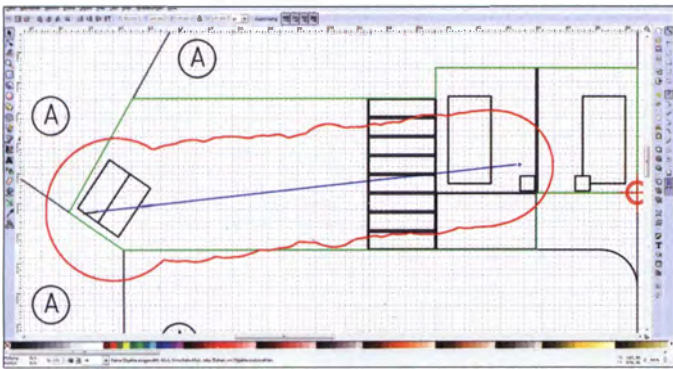


Bild 8: Lageplan in drei Ansichten mit maßstabsgetreu importiertem Grenzwertverlauf im Grafikprogramm Inkscape

Möchte man z. B. den genauen Grenzwertverlauf in die Lageskizze der Anzeige gemäß BEMFV übernehmen, so sollte man mit einem Rechtsklick in den Darstellungsbereich (siehe Bild 7) eine Deaktivierung aller für diesen Zweck irrelevanten Informationen, wie z. B. das Raster oder die Felddarstellung selbst, erfolgen. Dadurch

nungen und Skizzen die Freeware *LibreCAD* [12]. Zur Erstellung von generellen, auflösungsunabhängigen Vektorgrafiken nutze ich hingegen lieber das Programm *Inkscape* [13].

Die dreiseitige Grundstücksskizze ist daher in LibreCAD entstanden und wurde in Inkscape geladen. Die Erstellung einer

Hinweis zu EZNEC und Xnec2c

Derzeit kann BEMFV-4-NEC2 nur Nahfeldausgabedateien eines NEC2-Rechenkerns verarbeiten. Getestet wurde dies bislang ausschließlich mit 4NEC2.

EZNEC- und Xnec2c-Ausgabedateien sollten jedoch problemlos gelesen werden können, da diese Programme ebenso einen NEC2-Rechenkern verwenden. Zudem kann 4NEC2 Antennenmodelle von EZNEC einlesen.

Eine Verwendbarkeit auch für EZNEC-Nutzer sollte also gegeben sein.

- Erweitertes Laden/Speichern der bearbeiteten Daten
 - Ausdruck oder alternativ Erzeugung eines PDFs der Stationsdokumentation
- Abweichende Anregungen und Wünsche, in welche Richtung es gehen soll, nehme ich gerne entgegen. Das Programm ist in der jeweils aktuellen Version über den direkten Link <https://www.dropbox.com/sh/u38tlwawtqzfw0/XJp7nuNtK3> erhältlich. Mein Dank geht an das EMV-Referat des DARC, insbesondere an Dr. Mario Perkuhn, DJ7UA, Jürgen Schimmel, DF7YT, Ulfried Überschar, DJ6AN, und Thilo Kootz, DL9KCE, ohne deren Unterstützung es mit der Entwicklung nicht so schnell vorangehen wäre. **dl1smf@darcd**

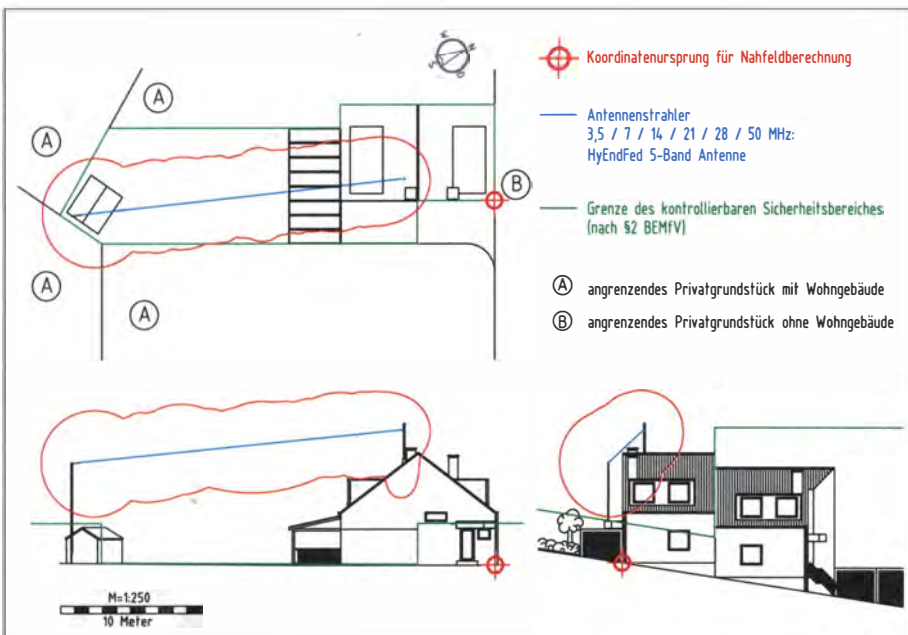


Bild 9: Vollständiger Lageplan für die Anzeige gemäß BEMFV Screenshots: DL1SMF

sind beispielsweise nur noch die Darstellung der Antennenelemente, der Einhüllenden sowie der Maßstabs aktiviert. Andernfalls wären diese Darstellungselemente nachträglich aus der SVG-Datei wieder zeitaufwendig zu entfernen. Die verbleibenden Elemente sind hinreichend, um die Darstellung der Einhüllenden maßstäblich in die Darstellung des Lageplans einzupassen.

Sind für alle benötigten Ansichten die entsprechenden SVG-Dateien erzeugt, kommt der nächste Schritt. Mit einem beliebigen SVG-fähigen Grafikprogramm lässt sich die jeweilige Ansicht der Lageskizze, welche vorzugsweise ebenfalls als SVG-Datei vorliegt, und die dazu passende Ansicht der Einhüllenden maßstabsgerecht überlagern. Persönlich bevorzuge ich zum Erstellen meiner Lagepläne, technischen Zeich-

Grundstücksskizze ist jedoch auch direkt in Inkscape möglich. Das erspart ggf. die Einarbeitung in zwei so unterschiedliche Programme.

Wer die Erstellung der Skizze mit einem pixelbasierten Programm bevorzugt, kann die exportierten SVG-Dateien auch in jeder gewünschten Auflösung mit z. B. *Gimp* [14] in eine PNG-Datei (oder jedes andere von Gimp unterstützte Pixelgrafikformat) konvertieren und so in seinen gewohnten Arbeitsablauf integrieren.

■ **Ausblick**

Ich habe vor, BEMFV-4-NEC2 weiterzuentwickeln. Geplant und teilweise auch schon in Arbeit sind die folgenden Punkte:

- Erfassung der Stationsdaten
- Erfassung der Konfiguration
- Ermöglichen von Fernfeldrechnung

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Markert, F., DM2BLE: Anzeigeverfahren gemäß BEMFV – mit Watt32 und Wattwächter. FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 1, S. 21–25; H. 2, S. 135–139
- [2] Siedowski, E., DF3XZ, Watt32. www.df3xz.de/watt32.html
- [3] Makoto Mori, JE3HHT; Schewelew, A., DL1PBD; Goncharenko, I., DL2KQ: MMAnaGAL, ein Programm zur Antennenanalyse. <http://dl2kq.de/mmana/4-7.htm>
- [4] Voors, A., PA2B, 4NEC2. www.qsl.net/4nec2
- [5] Kruschke, A., DJ0TR: Rothammels Antennenbuch. 13. Auflage, DARC Verlag, Baunatal 2013; Bezug: FA-Leserservice *D-RH13*
- [6] Ierusalimsky, R., u. a.: Lua the programming language. www.lua.org
- [7] BNetzA: Anleitung zur Durchführung der Anzeige ortsfester Amateurfunkanlagen nach § 9 der Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV). <http://emf3.bundesnetzagentur.de> → *Anzeige! Amateurfunk*
- [8] Lewallen, R., W7EL: EZNEC Antenna Software. P.O. Box 6658, Beaverton, OR 97007, USA; www.ez nec.com
- [9] Kyriazis, N., 5B4AZ: XNEC2C: www.qsl.net/5b4az → *Ham Radio Software* → *Antenna Software* → *NEC2 in C & with GUI*
- [10] Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder vom 20. August 2002 (BGBl. I S. 3366), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3259) geändert worden ist. www.gesetze-im-internet.de → *Titelsuche* → *BEMFV*
- [11] Kraus, G.: Simulation von Drahtantennen mit 4NEC2. www.darc.de/uploads/media/Tutorial_4NEC2_deutsch_01.pdf
- [12] LibreCAD: www.librecad.org
- [13] Inkscape: www.inkscape.org
- [14] Gimp: www.gimp.org

Netio4 und Netio4All – Steckdosenleisten mit Grips

RONNY KUNITZ; INGO MEYER – DK3RED

Mit der Netio4 hat Reichelt Elektronik eine dritte Modellreihe fernsteuerbarer Steckdosenleisten ins Produktprogramm genommen. Der Beitrag zeigt, wie sich angeschlossene Geräte per WLAN und via Internet vom Internetbrowser oder durch eine Smartphone-App komfortabel steuern lassen – ein Access-Point ist inklusive.

Die Netio4 und die Netio4All sind fernsteuerbare Steckdosenleisten des tschechischen Herstellers Koukaam [1], die in Deutschland exklusiv bei Reichelt Elektronik [2] erhältlich sind. Während die erste per LAN und WLAN erreichbar ist, ist die zweite zusätzlich auch für Bluetooth vorgesehen. Wir haben daher die Netio4All näher betrachtet, die neben den Schaltaufgaben auch die Verbrauchsmessung jedes einzelnen Ausganges ermöglicht.

Handbuch nämlich nicht – dann sollte der Zugriff auf eine separate PDF-Datei möglich sein.

Übernimmt kein DHCP-Server die Vergabe von IP-Adressen (erkennbar an der blinkenden zweiten LED nach dem Startvorgang), lässt sich die Netio4All auch unter der statischen Ethernet-Adresse 192.168.1.78 erreichen. Wer Schwierigkeiten beim Auffinden der Steckdosenleiste in seinem lokalen Netz hat, der kann die Website [3]

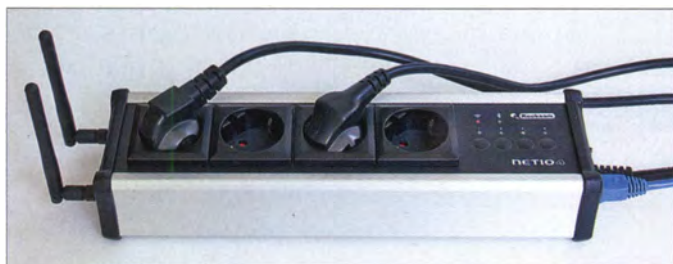


Bild 1: Die Netio4All ist wahlweise im silberfarbenen oder schwarzen Aluminiumgehäuse erhältlich.

Fotos und Screenshots: DK3RED, Kunitz

■ Einbindung ins Netz

Ist die Netio4All eingeschaltet und mit einem lokalen Netz verbunden, in dem ein DHCP-Server seinen Dienst verrichtet, gestaltet sich die Integration ins Netzwerk einfach. Der DHCP-Server vergibt auf automatische Anfrage der Netio4All eine IP-Adresse, unter der die Steckdosenleiste von allen Geräten in diesem Netzwerk erreichbar ist. Bei unserem Test übernahm der DSL-Router, eine FritzBox 7330, die Aufgabe des DHCP-Servers. Über die Bedienoberfläche der FritzBox ließ sich die dem Gerätenamen Netio4 zugewiesene IP-Adresse ermitteln.

Wird diese Adresse anschließend in der Adresszeile eines Internetbrowsers eingegeben, gelangt man nach Eingabe des Benutzernamens und des Passworts auf die Bedienoberfläche der Netio4All. Ein großer Teil der zur Verfügung stehenden Funktionen erschließt sich aus dem Kontext nahezu von selbst. Wer seiner Steckdosenleiste mehr abverlangt und auch die letzten Möglichkeiten einsetzen möchte, sollte sich unbedingt das Handbuch von der Händler- oder Hersteller-Website herunterladen.

Spätestens wenn man einige Parameter fälschlicherweise so verstellt hat, dass von außen kein Zugriff mehr möglich ist, hilft das über die Bedienoberfläche verfügbare

(bestehende Netzverbindung der Netio4All vorausgesetzt) aufrufen. Die Seite *Device Discovery* setzt jedoch die Installation und Aktivierung von Java voraus. Nach einem Klick auf *Find Devices* werden alle im LAN angeschlossenen Netio4/Netio4All-Geräte mit ihren IP-Adressen angezeigt.

Alternativ zur Einbindung ins LAN ist nach Abschluss des vollständigen Startvorgangs, der ungefähr 2 min dauert, auch der Zugriff auf die Netio4All über WLAN möglich. In diesem Fall ist mit einem WLAN-fähigen Endgerät (PC, Tablet o. Ä.) nach Aufruf der IP-Adresse 192.168.2.78 ebenfalls die Benutzeroberfläche erreichbar.

Selbstverständlich lässt sich auf die Steckdosenleiste auch aus dem Internet zugreifen, wenn sie per LAN oder WLAN erreichbar ist. Dazu ist bei dem zwangsläufig erforderlichen Router eine Verbindung



Bild 2: An einer Schmalseite werden WLAN- und Bluetooth-Antenne angeschraubt.

Technische Daten

Eingangsspannung	90 ... 250 V Wechselstrom	
Schaltausgänge	4	
Schaltstrom	≤ 15 A gesamt, ≤ 8 A pro Anschluss	
Kommunikations-schnittstellen	10/100Base-T (RJ45) 802.11b/g/n, 2,4 GHz (Wi-Fi), Bluetooth 4.0 LE (nur Netio4All)	
Abmessungen (B × H × T)	302 mm × 58 mm × 90 mm	
Preise [2]	Netio4	99,95 €
	Netio4All	129,95 €

von außen zu ermöglichen. Wie dies bei Ihrem Gerät genau einzurichten ist, entnehmen Sie bitte dem Handbuch des Routers. Die Varianten dafür sind gemessen an der Anzahl vorhandener Geräte einfach zu zahlreich, um im Rahmen dieses Beitrags näher darauf einzugehen. Die von uns genutzte FritzBox war jedenfalls über den Service *MyFritz* in kurzer Zeit weltweit erreichbar.

Soll die Steckdose später auch mittels der vom Hersteller unter [1] angebotenen kostenlosen Smartphone-App (für iOS und Android) über das Internet gesteuert werden, sind an dieser Stelle auch gleich die entsprechenden Ports für ein- und ausgehende Verbindungen zur Netio4All im Router freizuschalten. Eine Stolperstelle bei zu überwachenden Windows-basierten Geräten ist die Firewall. Werden dort keine eingehenden Echoanfragen (Pings) zugelassen, kann der Watchdog-Dienst das Gerät nicht erkennen und erzwingt einen Neustart bzw. die Abschaltung des angeschlossenen Geräts.

■ Betriebsmodi

Die Netio4All lässt vier Betriebsmodi zu. Als erste Variante wird die Verbindung über das LAN-Kabel angeboten, wobei der Wi-Fi-Anschluss abgeschaltet ist. Dies interessierte uns weniger, denn fernsteuerbare Steckdosenleisten ohne Wi-Fi gibt es schon andere. Darüber hinaus ist die Verbindung zum lokalen Netz via WLAN möglich, der LAN-Anschluss dient dabei als Back-up-Zugang für Netio4All. Wir haben die anderen beiden Modi untersucht: den Wi-Fi-Access-Point und die Netio-Einstellung. Bei Ersterem haben die am Netio4All angemeldeten WLAN-fähigen Geräte Zugang zum lokalen Netz (LAN) und gegebenen-



Bild 3: Auf der anderen Seite liegen Ethernet-Buchse, Netzkabel, Schalter und Sicherung.



Bild 4: Die Zeitpläne ermöglichen das minutengenaue Schalten der Ausgänge.

falls von dort Zugang zum Internet. Der *Netio-Einstellung* genannte Betriebsmodus ermöglicht ebenfalls den Zugriff WLAN-fähiger Geräte auf die Steckdosenleiste und die Steuerung der Netio4All via LAN, doch es ist kein wechselseitiger Durchgriff von WLAN zu LAN möglich.

■ Funktionen

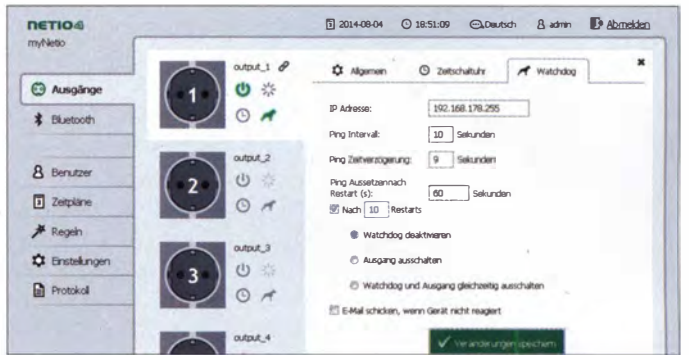
Über das Menü *Ausgänge* sind alle vier Ausgänge der Netio4All ansprechbar. Dort ist einerseits das gezielte Einschalten über einen Button möglich, andererseits lassen sich auch Zeitschaltuhren erstellen. Die dafür gültigen Zeitpläne sind vorher indi-



Bild 5: Die Betriebsmodi *Wi-Fi Access Point* und *Netio-Einstellungen* umfassen einen Wachhund.

viduell erstellbar. Die Ausgänge kann man auch über die neben den Steckdosen angeordneten Taster manuell aktivieren. Als dritte und unserer Meinung nach herausstechende Möglichkeit lassen sich die Ausgänge mit einem sogenannten Wachhund (engl. *Watchdog*) ausstatten. Er überwacht, ob ein im LAN oder WLAN eingebundenes Gerät ansprechbar ist. Die Netio4All fordert das entsprechende Gerät mit einem sogenannten Ping zu einer Quit-

Bild 7: Der Watchdog fragt zyklisch ein eingeloggtes WLAN-Gerät ab.



Adresse angegeben war und die Absenderadresse somit Netio überlassen wurde. Da griffen die Sicherheitseinstellungen unseres Mail-Servers. Mit einer „richtigen“ Adresse funktionierte es problemlos.

Der Bluetooth-Zugriff funktionierte bei unserem Gerät nicht, da selbst die in unmittelbarer Umgebung befindlichen Bluetooth-fähigen Geräte die Netio4All nicht erkannten. Das Benutzerhandbuch schweigt sich zum Thema Bluetooth gänzlich aus. Lediglich Hinweise, dass die Netio4All Bluetooth können soll, sind vorhanden. Vielleicht bringt ja ein zukünftiges Firmware-Update diese Funktionalität mit.

Apropos Firmware. Da wir uns von einem Update der Firmware die Realisierung der Bluetooth-Fähigkeit versprochen, starteten wir im Menü *Einstellungen* → *Firmware* die Suche nach einer neuen Version – mit Erfolg. Doch entweder waren wir beim anschließenden Neustart zu ungeduldig

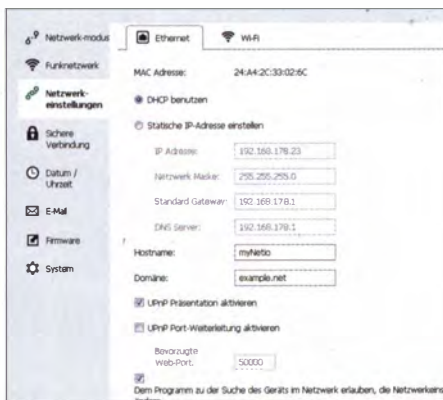


Bild 6: Die Netio4All lässt sich via DHCP-Server oder mit fester IP-Nummer ansprechen.



Bild 8: Bei der E-Mail-Benachrichtigung sollte man selbst eine Absenderadresse festlegen.

oder das Update blieb irgendwo hängen, jedenfalls mussten wir die Steckdosenleiste auf die Werkseinstellungen zurücksetzen (Tasten 1 und 2 beim Einschalten gleichzeitig bis zur Ausgabe einer Tonfolge gedrückt halten), wodurch alle bisherigen Einstellungen verloren gingen.

Besser geeignet für den gezielten Update-Vorgang ist der *Service-Modus*, der nach dem Halten der vierten Taste beim Einschalten aufgerufen wird. Dort lässt sich die (vorher auf den eigenen Rechner heruntergeladene) neue Firmware gezielt einladen und der Update-Vorgang an Fortschrittsbalken und zusätzlich eingebledneten Meldungen besser kontrollieren.

■ Fazit

Die Netio4All ist besonders zur Steuerung und Überwachung von Verbrauchern geeignet. Dies könnten zum Beispiel Rechner oder Transceiver sein, die sich durch Abtrennen und erneutes Zuschalten der Versorgungsspannung neu starten lassen. Bei PCs ist dabei jedoch Vorsicht geboten, denn nicht jedes Gerät verträgt so eine Methode, zumal wenn noch gerade Daten gespeichert werden.

Bei der Installation wird mindestens ein Blick ins Handbuch nicht ausbleiben, sodass sich die Netio4All wohl eher an Nutzer richtet, die schon Netzwerke eingerichtet haben. *elektronik@funkamateu.de*

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Koukaam a.s.: www.koukaam.com
- [2] Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG: 26452 Sande, Tel. (0 44 22) 95 53 33; www.reichelt.de
- [3] Koukaam a.s.: Device Discovery. <http://discovary.koukaam.com>

Signale aus Weimar: Sender Belvedere und Ettersberg

GERHARD ROLEDER – DL6AKC

Die Kulturstadt Weimar gehörte in den 1920er-Jahren zu den ersten Standorten Deutschlands mit einem eigenen Hörfunkstudio. Seit Ende des Zweiten Weltkriegs kommen von dort zudem Rundfunksignale: anfangs über einen schwachen MW-Sender, heute über moderne Anlagen für UKW, DAB+ und DVB-T.

Die Stadt Weimar hat eine lange Rundfunktradition: Bereits 1925 richteten Techniker im damaligen Telegrafenamts, der heutigen Hauptpost, mit einer sogenannten „Besprechungsstelle“ ein einfaches

Studio für provisorische Rundfunksendungen. In einer eigenen Dauerausstellung über die Geschichte des traditionsreichen Hotels erfährt man etwas über diese Rundfunk-Episode.

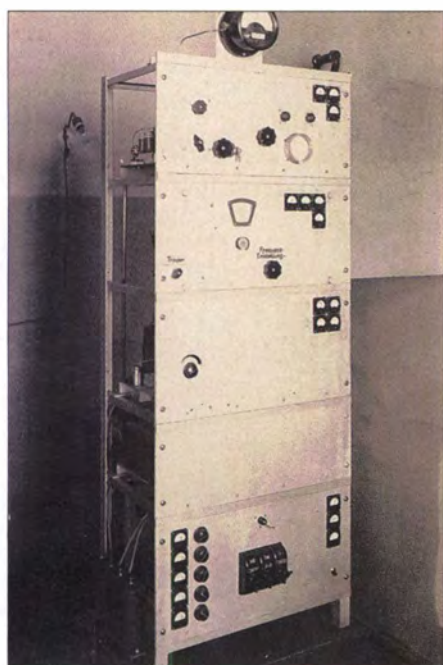


Bild 1: Dieses Foto ist wahrscheinlich das einzig erhalten gebliebene Dokument von Thüringens erstem Rundfunksender
Foto: Sammlung Walter

Sprecherstudio ein. Von dort führte eine Modulationsleitung zum Sender der damaligen Mitteldeutschen Rundfunk AG in Leipzig. Einige Jahre später erhielt das Weimarer Nationaltheater ebenfalls technische Einrichtungen zur Tonübertragung. In der zweiten Hälfte der 1930er-Jahre begannen die damaligen Machthaber, das Stadtbild Weimars nach ihren Vorstellungen umzugestalten. So wurde das Hotel Elephant im Stil der damaligen Zeit neu erbaut. Das massive Gebäude hätte wahrscheinlich heutigen Vorschriften hinsichtlich Wärmedämmung genügt, doch ist von der ursprünglichen Bausubstanz nicht viel erhalten geblieben.

In einer Hotelsuite richtete man eigens für Hitler eine Rundfunk-Sprechstelle ein. Kurz nach dem Krieg nutzten amerikanische und sowjetische Militärs dieses Mini-



Bild 2: Die hauseigene Ausstellung zur Geschichte des Hotels Elephant erwähnt die zeitweilige dortige Existenz eines Rundfunkstudios.

■ Funkhaus Weimar

Auf Weisung der sowjetischen Militäradministration sollte ab 1.1.46 das Land Thüringen mit der Ausstrahlung eines eigenen Rundfunkprogramms beginnen. Noch im gleichen Jahr nahm der Landesender Weimar die ehemalige Nietzsche-Gedächtnishalle als Funkhaus in Besitz. Es ist zu vermuten, dass die dortigen technischen Bedingungen im ersten Jahr eher provisorischen Charakter hatten, denn die offizielle Eröffnung fand erst am 11.6.47 statt. In einer Pressemitteilung vom 14.6.47 war zu erfahren [1]: „Das Funkhaus besitzt rund 50 Arbeitsräume, eine Werkstatt, einen Meßraum, Garagen und einen Senderaum mit 300 Sitzplätzen mit anschließendem schallhellem und schalltotem Raum.“

Mit der Zentralisierung des DDR-Rundfunks im Jahr 1952, als das Funkhaus in der Berliner Nalepastraße den überwiegenden Teil der Programmproduktionen übernahm, verlor das Weimarer Funkhaus seine Eigenständigkeit. Bis 1989 produzierte man dort ein morgendliches Regionalprogramm für *Radio DDR*. Im Jahr 1988 wurde dieses Regionalfenster erweitert und unter der Bezeichnung „Thüringenwelle“ eine stärkere Betonung des Regionalen eingeführt.

Zusätzlich zu Live-Sendungen diente das Funkhaus als Produktionsstätte für diverse Musikaufnahmen. So nahm man dort Anfang der 1950er-Jahre die inoffizielle Thüringer Landeshymne, das „Rennsteiglied“ von Herbert Roth, erstmalig auf. Die Weimarerische Staatskapelle, bis heute ein Orchester höchster musikalischer Qualität, nutzte den großen Sendesaal für Rundfunk- und Schallplattenproduktionen. 1990/91 kam es zu einer kurzen Phase tatsächlicher Eigenständigkeit, als man im Funkhaus in der Humboldtstraße 36 a ein Vollprogramm namens „Thüringen Eins“ produzierte. Mit Verabschiedung des Staatsvertrags über die Gründung des MDR (*Mitteldeutscher Rundfunk*) gehörte das Funkhaus ab 1. 6. 91 zur Dreiländeranstalt.

Im Jahr 2000 bezogen Hörfunk und Fernsehen des MDR ein neues Funkhaus in Erfurt. Seit dieser Zeit ist das Gebäude ungenutzt, abgesehen von kurzzeitigen Kulturveranstaltungen und gelegentlichen Führungen am „Tag des offenen Denkmals“ [1]. Als „retardierendes Moment“ im Weimarer Funkhaus-Drama lässt sich der Verkauf des Gebäudes an einen vermeintlichen Investor betrachten. Die Zeitung „Thüringer Allgemeine“ berichtete am 11. 3. 06 von einer geplanten Vermietung an ein Bauinstitut. Zudem sollte die Staatskapelle wieder die Möglichkeit erhalten, die gute Akustik des Sendesaals zu nutzen. Bis heute ist nichts von dem Wirklichkeit geworden.



Bild 3: Trostlos: Der Haupteingang des ehemaligen Funkhauses ist mit Brettern verriegelt.

Schlimmer noch: Das ehemalige Funkhaus verfällt, die Inneneinrichtung ist demoliert, der Keller steht unter Wasser, Heizungsrohre sind geplatzt. Ein Abriss ist zum Glück schwer möglich, da die Nietzsche-Gedächtnishalle den Status eines Kulturdenkmals hat.

Der MDR kehrte im Jahr 2011 kurzzeitig für Filmaufnahmen an seine ehemalige Wirkungsstätte zurück. In einem Fernsehbeitrag des Geschichtsmagazins „Barbarossa“ über den Musiker und Komponisten Herbert Roth waren Teile des Funkhauses zu sehen. Der traurige bauliche Zustand des Gebäudes kam in dem Beitrag allerdings nicht zur Sprache.

■ **Rundfunk aus Thüringen**

Ähnlich schnell wie das Funkhaus ging nach dem Krieg der zugehörige Sender in Betrieb. Sicher nicht ohne Zutun der Be-

Die Sendestelle ist heute allgemein als „Weimar Belvedere“ bekannt, denn der Schlosspark Belvedere am südlichen Stadtrand ist nur einige Hundert Meter entfernt. Den damaligen 300-W-Mittelwellensender lieferte das Funkwerk Erfurt, ein ehemaliger Telefunken-Betrieb.

Während des Probetriebs Ende 1945 sendete man zunächst auf 1031 kHz, zur offiziellen Inbetriebnahme am 1.1.46 auf 1030 kHz.

Am 1.6.46, dem Tag der Programmübernahme des wieder gegründeten MDR, änderten die Techniker die Sendefrequenz nochmals auf 1348 kHz. Bis Ende 1947 gab es vermutlich weitere Frequenzwechsel, unter anderem als Reaktion auf Beschwerden aus der damaligen sogenannten amerikanischen Besatzungszone über Interferenzen. Die letzte dokumentierte Frequenz dieses MW-Senders ist 1031 kHz.

Bild 7: Nahaufnahme der Dipolgruppe und einer von zwei Yagi-Antennen



tenden Wellenplan das Programm des *Berliner Rundfunks*. Techniker der Deutschen Post hatten dafür den ehemaligen Störsender umgebaut, um so die technischen Parameter für vollwertige Rundfunksendungen zu gewährleisten. Bereits seit Ende der 1960er-Jahre verwendete man die Antennenmasten übrigens als Selbststrahler. Eine direkte Programmzuspielung vom Funkhaus zum Sender Belvedere bestand in der langen Periode zwischen 1948 und 1989 nicht. Das änderte sich für kurze Zeit, als man 1990/91 das Programm *Thü-*



Bild 4: Der Sendesaal des Funkhauses ist noch recht gut erhalten. Das Foto entstand anlässlich eines „Tags des offenen Denkmals“.

satzungsmacht erhielt der erste Rundfunksender Thüringens hierfür ein Anfang der 1930er-Jahre errichtetes Gebäude, das zuvor wahrscheinlich technische Anlagen des Polizeifunks beherbergte. Zwei zugehörige 50 m hohe Gittermasten als Antennenträger hatten den Krieg ohne Schaden überstanden.



Bild 5: Stationsgebäude Weimar Belvedere

Als Strahler kam eine zwischen den beiden in 100 m Abstand zueinander stehenden Masten montierte T-Antenne zum Einsatz. Bereits 1948 demontierten Techniker den 300-W-Sender wieder und hielten diesen in der Sendestelle Erfurt Rieth vorübergehend als Reserve vor. Zwischen 1948 und 1952 herrschte Funkstille in Belvedere.

Von 1953 bis 1978 strahlte vom Standort Belvedere ein 2-kW-Störsender aus: Dessen Trägerfrequenz war mit dem Programm des *Berliner Rundfunks* moduliert und lag einige Hundert Hertz neben dem zu störenden RIAS-MW-Kanal. In unmittelbarer Nähe des Störsenders war erwartungsgemäß nur das Programm des *Berliner Rundfunks* zu empfangen. Technische Details dieses Störsendertyps sind in [2] beschrieben.

Von November 1978 bis 1989 war am Standort Belvedere ein 5-kW-Eigenbau-sender auf 999 kHz aktiv und übertrug regulär in Übereinstimmung mit dem gel-

ringen Eins auf 1089 kHz übertrug. Das Zielgebiet des mit 5 kW vergleichsweise schwachen Senders war in der Tagesreichweite das Gebiet Mittelthüringens sowie der Süzipfel Sachsen-Anhalts. Während der Nachtversorgung setzten die Techniker einen Empfangsradius von etwa 20 km an, da die Beeinträchtigungen durch andere MW-Sender auf gleicher Frequenz sowie auf benachbarten Kanälen reichweitenbedingt zunahmen. Am 31.12.91 war endgültig Schluss mit den Sendungen auf Mittelwelle aus Weimar.

■ **Sendestelle reaktiviert**

Das „zweite Leben“ der Sendestelle Belvedere begann am 17.2.99 mit der Inbetriebnahme mehrere UKW-Sender durch den damaligen Betreiber, Deutsche Telekom. Der Anlass für die Neuausrichtung des Standortes bestand vor allem darin, dass Weimar 1999 europäische Kulturhauptstadt war.



Bild 6: 50 m hoher Antennenträger



Bild 8: UKW-Sender und Steuereinrichtungen in Weimar Belvedere

Ein eigenes Radioprojekt der Bauhaus-Universität begleitete dieses Ereignis, zu dem erfolgte die Aufschaltung des Bürgerradios *Radio Lotte*. Dieses nichtkommerzielle Stadtradio (www.radio-lotte.de) betreibt seit 2008 ein Studio im Weimarer „Nike-Tempel“, gelegen am heutigen Goetheplatz. Das dem gleichnamigen Tempel



Bild 9: Die Sendestelle Weimar-Ettersberg ist bestens geeignet für Abstrahlungen mit quasi-optischer Ausbreitung. Im Turm befinden sich Sender für Richtfunk, Analog-UKW, DAB, DAB+ und DVB-T. Das Amateurfunk-Relais DB0ETB hat ebenfalls einen Platz gefunden. Die Antennenplattform mit 120 m² Fläche bietet nicht mehr viel Reserve.

auf der Akropolis in Athen teilweise nachempfundene Gebäude diente zu Goethes Zeiten als Lesesalon, war also schon damals ein Weimarer Medienhaus. In jener Zeit lagen dort bis zu 140 verschiedene Zeitschriften aus Ländern Europas für ausgewählte Leseinteressierte aus. Zugang hatten Mitglieder einer sogenannten Lesegesellschaft, zu deren Gründungsmitgliedern Goethe und Eckermann gehörten. Seit 2008 ist das 1990 umfangreich sanierte Gebäude für öffentliche Veranstaltungen, darunter Lesungen, Konzerte, Vorträge, allgemein zugänglich. 1999 begann die bis heute beibehaltene dreifache Belegung der UKW-Frequenz 106,6 MHz mit wechselnden Übertragungen von *Radio Lotte*, *Radio Funkwerk* sowie *BBC World* [3]. Am 22. 8. 01 ging zudem der 200. Sender für den *Deutschlandfunk* in Betrieb, was eine Würdigung in Form eines Festaktes im Hotel Elephant fand.

Die gute UKW-Lage des Standortes in Richtung Norden ist offenkundig: Von der 310 m über NN gelegenen Anhöhe blickt man in den Talkessel der Stadt, deren Zentrum eine Höhenlage von 210 m über NN aufweist. Das Zielgebiet der UKW-Sender in Belvedere beschränkt sich auf das Stadtgebiet. Die Antennen verfügen über eine leichte Richtwirkung und sind einheitlich nach Norden ausgerichtet. Die ursprünglichen Antennenmasten stehen nicht mehr: Einer der beiden wurde Ende 1996 demontiert und Anfang 1997 durch einen neuen an gleicher Stelle ersetzt. Dieser dient nun als Tragmast für die Antennenanlagen. Den zweiten Antennenmast demontierte man 2006.

■ Sendestelle Ettersberg

Am 1. 8. 11 begann in Deutschland offiziell die Ausstrahlung von Radioprogrammen im neuen Standard DAB+. Thüringens erster Sender dafür steht auf dem 480 m hohen Ettersberg bei Weimar. Ortsunkundige werden die im Wald verborgene Sendestelle auf dem Ettersberg kaum entdecken, da die Antennen die Baumwipfel nur um wenige Meter überragen und selbst aus einem flachen Blickwinkel aus größerem Abstand nicht zu entdecken sind. Die gesamte Anlage muss sich in ein Gedenkstätten-Konzept einordnen, denn dort liegt auch das ehemalige Konzentrationslager Buchenwald. Das turmförmige Gebäude der Sendestelle Weimar-Ettersberg diente seit Ende der 1950er-Jahre zunächst für Richtfunk. In der zweiten Hälfte der 1980er-Jahre begann die damalige Deutsche Post, den Standort zusätzlich zur Abstrahlung von UKW-Hörfunk sowie Fernsehen zu nutzen. Anfang der 1990er-Jahre erhielt das

Gebäude eine Sanierung, während der man die 22 m über Grund befindliche Antennenplattform erneuerte. Ab 2000 kamen vom Ettersberg Übertragungen im alten Digitalradio-Standard (DAB). Im obersten Stockwerk des Turms installierte man später zudem einen Sender für DAB+, der heute auf Kanal 5C (178,352 MHz) das bundesweite Multiplex-Signal überträgt. Hersteller dieses Senders ist die Plisch GmbH. Die Anlage ist modular aufgebaut und enthält in Form von 19-Zoll-Einschüben eine Anzeigeeinheit, ein Steuerteil zur Fernsteuerung und lokalen Programmierung, zwei Exciter sowie acht Verstärkermodule. Der Exciter ist doppelt vorhanden,



Bild 10: Zwei Sender für DAB+ im Sendeturm Weimar-Ettersberg; rechts zwei Satelliten-Empfänger



Bild 11: Baugruppen des ersten Senders für DAB+ in Thüringen: Anzeige, Steuerung, zwei Exciter, Leistungsmodul (im Bild nur drei von acht)

um im Falle eines Defektes automatisch auf die Reserve umschalten zu können. Die acht Verstärkermodule bieten eine Leistungsreserve, sodass beim Ausfall ei-



Bild 12: Antennenvielfalt auf der Plattform des Turms



Bild 13: Gestockte Dipole mit Reflektor für DAB+

nes Moduls die verbliebenen dies kompensieren; die maximale Ausgangsleistung beträgt 6 kW. In den Leistungsverstärkern arbeiten Feldeffekttransistoren, die nach LDMOS-Technologie hergestellt sind. Eine Schnittdarstellung des prinzipiellen Aufbaus dieser für Anwendungen im VHF/UHF-Bereich konstruierten Transistoren findet man in [4].

■ Ettersberg-Antennen

Für die Antennenanlage auf dem Ettersberg reicht kein einfacher Vertikalstrahler, da mehrere Anforderungen zu erfüllen sind:

Die entlang einer West-Ost-Achse gelegenen Städte Erfurt, Weimar und Jena sollen mit einem ausreichend starken Signal für Innenempfang versorgt werden. In der unmittelbar nördlich des Ettersbergs gelegenen Region befinden sich keine Großstädte, sodass man hier einfach eine große Fläche abdecken möchte. Zusätzlich ist zu beachten, dass es zu keinen gegenseitigen Beeinträchtigungen mit den auf der Plattform bereits befindlichen Antennen für Analog-UKW und DVB-T kommt.

Eine Antennenweiche verteilt das Sendesignal auf vier Antennen. Als Ergebnis einer Computersimulation werden zwei Antennengruppen errichtet, die sich durch die Polarisation der Dipole unterscheiden. Ihr gemeinsames Merkmal ist die Gesamtanzahl von acht Dipolen je Gruppe, von denen jeweils vier vor einer Reflektorwand angeordnet sind.

Die beiden Reflektorwände jeder Antennengruppe sind um 90° zueinander abgewinkelt. Die „Blickrichtungen“ der jeweils vier gestockten Dipole sind 60°, 150°, 240° sowie 330°. Da deren Richtwirkung nicht übermäßig stark ausgebildet ist, ergibt sich schließlich die beabsichtigte Rundstrahlcharakteristik. Hersteller dieser Antennen ist die Kathrein-Werke KG.

Die effektive Strahlungsleistung (ERP) des Senders für Kanal 5C beträgt wie bei anderen DAB+-Anlagen 10 kW. Im Gegensatz zu den leistungsstarken TV-Sendern, die früher in diesem Frequenzbereich arbeiteten, sind laut Planung keine höheren Sendeleistungen für DAB+ vorgesehen, da dies in Anbetracht der Erdkrümmung nur bedingt größere Reichweiten ermöglichte.

■ Landesprogramme

Seit dem 1.12.11 kommt über einen zentralen Sender am Standort Ettersberg ein regionaler Multiplex auf Kanal 9C mit den MDR-Programmen *MDR1*, *Figaro*, *Info*, *Jump* sowie *Sputnik*. Exciter und Steuergerät der neueren Einheit sind baugleich mit

dem ersten Sender. Die Endstufe besteht aus fünf Leistungsmodulen, woraus sich eine effektive Strahlungsleistung von 7,5 kW ergibt.



Bild 14: Von Franz Ehrlich entworfene Torinschrift des ehemaligen KZ Buchenwald nahe dem Standort Ettersberg; die Schriftart symbolisiert eine Auflehnung gegen das Regime. Fotos: DL6AKC

Im Unterschied zum Deutschland-Multiplex, dessen Programmzuspielung über Satellit erfolgt, kommt die Modulation für den MDR-Multiplex in Form eines Datenstroms über Kabel. Eine zusätzliche Sendeanenne ist nicht erforderlich, denn die Programme auf Kanal 9C gelangen über eine Antennenweiche auf die bereits vorhandenen Antennengruppen. An den Antennen selbst mussten die Techniker hierfür keine Veränderungen vornehmen, denn diese sind für den gesamten Frequenzbereich von 174 MHz bis 230 MHz geeignet.

Grob betrachtet kann man das Versorgungsgebiet der Sender auf dem Ettersberg als Mittelthüringen bezeichnen. Bei Innenempfang von DAB+ werden mit Erfurt, Jena und Weimar die größte, zweitgrößte und viertgrößte Stadt Thüringens erreicht. Rechnet man im Einzugsgebiet noch Städte mit mehr als 20 000 Einwohnern hinzu, ergibt sich eine theoretische Hörerzahl von rund 500 000. Somit haben die Sender das Potenzial („technische Reichweite“), ein Viertel der Einwohner Thüringens zu erreichen.

Abschließend bedanke ich mich für Informationen und Hinweise zu den in diesem Beitrag behandelten Themen bei Andrea Dietrich vom Hotel Elephant Weimar, Bernd Walter und Bernd Steinhäuser von der Media Broadcast GmbH sowie Christian Handwerck, Rundfunk-Historiker und Betreiber von [1].

gerhard.roleder@gmx.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Handwerck, C.: www.sender-weimar.de
- [2] Kullmann, J.: Kalter Krieg im Äther. Radio Fernsehen Elektronik 42 (1993), H. 4, S. 53–54, und H. 5, S. 54–55
- [3] Radio Lotte Weimar: www.radio-lotte.de/programm/
- [4] Freescale Semiconductor, Inc.: 50V RF LDMOS. An ideal RF power technology for ISM, broadcast and commercial aerospace applications. Download bei www.ebv.com

Sendestelle Belvedere

Programm	Frequenz	ERP	Antenne
Deutschlandfunk	89,7 MHz	0,5 kW	Dipolgruppe
Radio Lotte/Offener Kanal	106,6 MHz	2 kW	Dipolgruppe
MDR Info	102,6 MHz	2 kW	Dipolgruppe
Top 40	97,9 MHz	0,1 kW	Yagi
Klassik Radio	88,7 MHz	0,07 kW	Yagi

Sendestelle Ettersberg

Programm	Frequenz	ERP	Antenne
MDR Thüringen	93,3 MHz	5 kW	Dipolgruppe
Antenne Thüringen	107,2 MHz	0,25 kW	Dipolgruppe
Landeswelle Thüringen	89,2 MHz	0,25 kW	Dipolgruppe
DAB+ (Deutschland)	178,352 MHz (5C)	10 kW	Dipolgruppe
DAB+ (Thüringen)	206,352 MHz (9C)	7 kW	Dipolgruppe

Die Tabelle zeigt die Frequenzbelegung der von der Media Broadcast GmbH betriebenen Sendestellen Belvedere und Ettersberg.

Festplattenumschalter als Bootmanager

JULIEN THOMAS

Bootmanager steuern das Starten eines Rechners mit unterschiedlichen Betriebssystemen. In der Regel nutzt man dafür kleine Programme. Der Beitrag zeigt eine Hardwarelösung zum Umschalten von Festplatten, die sich ebenfalls als Bootmanager eignet.

Die als Bootmanager bezeichneten Programme stellen eine flexible Möglichkeit dar, um auf einem PC mehrere Betriebssysteme zu verwalten. Doch sie gewährleisten selbst bei optimaler Konfiguration keine absolut sichere Trennung zwischen den Installationen. Außerdem entstehen durch die gemeinsame Abhängigkeit vom selben Startmechanismus zusätzliche Betriebsrisiken und Kompatibilitätsprobleme.

nen Partitionen derselben Festplatte untergebracht sind. Diese Bootmanager sind jedoch erst einmal in einen unpartitionierten Bereich der Festplatte zu installieren. Zur Einbindung in den regulären Startablauf sind außerdem Veränderungen am *Master Boot Record* (MBR) erforderlich, dem sensibelsten Bereich einer startfähigen Festplatte. Werden die ersten Sektoren mit MBR oder Bootmanager beschädigt, lässt sich oft

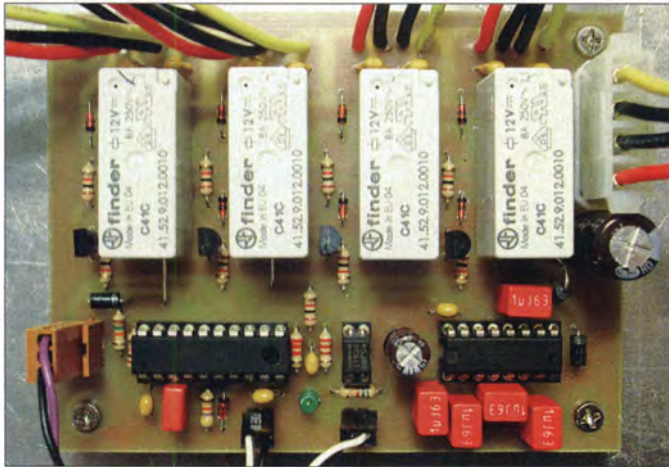


Bild 1: Bestückte Platine des Festplattenumschalters, an dem derzeit zwei selbst startende Festplatten angeschlossen sind

Konsequenter ist die Installation der einzelnen Betriebssysteme auf separaten startfähigen Festplatten, von denen immer nur eine mit dem PC-System verbunden wird. Der hier vorgestellte Festplattenumschalter ermöglicht den schonenden Wechsel zwischen vier Festplatten in einem Desktop-Rechner und verhindert das Umschalten im laufenden Betrieb. Zur Festplattenauswahl ist vorteilhaft der bereits vorhandene Einschalttaster des PC nutzbar.

■ Bootmanager als Software

Jedes BIOS (engl. *Basic Input/Output System*) bietet ein rudimentäres Bootmenü an, das kurz nach dem Einschalten des Rechners und Drücken einer bestimmten Taste (z. B. *F10*) aufrufbar ist. Zur Auswahl stehen dann die vom BIOS erkannten Medien (Festplatten, USB-Sticks, CD/DVD-Laufwerke usw.), die ein startfähiges Betriebssystem enthalten können.

Komfortabler ist ein Bootmanager, wie etwa der von Linux mitgebrachte *GRUB* [1]. Mit einem solchen Programm lassen sich Betriebssysteme starten, die auf verschiede-

neines der verwalteten Betriebssysteme mehr starten. Schon die Nachinstallation eines weiteren Betriebssystems, ein fehlerhaftes Partitionierungsprogramm, Reparaturversuche mit ungeeigneter Software oder der Angriff eines Bootsektorvirus kann diese Situation auslösen. Wohl dem, der dann eine aktuelle Datensicherung des MBR oder der gesamten Festplatte griffbereit hat.

Die Abhängigkeit vom gemeinsam genutzten Bootsektor und von der Integrität des Bootmanagers ist auch der Grund, weshalb sich bestimmte Kombinationen von Betriebssystemen oder gar vollverschlüsselten Systempartitionen nicht vertragen. Außerdem bleiben alle Laufwerke und Partitionen in der Regel eingeschaltet, sodass manche Betriebssysteme sie gern ungefragt einbinden, sofern ein kompatibles Dateisystem vorliegt. Manche Bootmanager unterstützen zwar die strikte gegenseitige Sperrung für fremde Systempartitionen, indem sie komplette Partitionen von momentan ungenutzten Betriebssystemen verstecken, doch Nutzer mit Administratorrechten sehen sie trotzdem.

■ Alternative Umschalter

Der Startvorgang eines Betriebssystems setzt am PC einen Neustart voraus. Bewährt hat sich in der Praxis die Umschaltung der Festplatten am ausgeschalteten PC. Der darauf folgende Neustart ist dann immer ein Kaltstart und das BIOS wird die eingewechselte Festplatte sicher erkennen und von ihr starten.

So gesehen wären schon das Umstecken von Hand oder ein mechanischer Schalter eine gute Lösung. Doch wer schon einmal auf den Energiesparmodus hereingefallen ist oder das Herunterfahren nicht ganz abgewartet hat, während noch wichtige Systemdateien im Zugriff waren, riskiert sein Dateisystem. Außerdem ist unsauberes Schalten bei voller Betriebsspannung vielleicht schon der Todesstromstoß für die Laufwerkselektronik, denn nicht überall, wo *Hot Plug* draufsteht, ist auch robuste Hardware drin.

Wechselrahmen sind für unseren Zweck ungeeignet, denn sie lassen das Entfernen oder Einsetzen der Laufwerke zu jedem beliebigen Zeitpunkt zu, auch wenn sie ein kleines Schloss als Alibi aufweisen. Manch hochpreisige Festplattenumschalter sind tatsächlich für startfähige Festplatten ausgelegt – das sollte jedoch ausdrücklich in der Produktbeschreibung genannt sein. Hier werden Schaltvorgänge zur Laufzeit des Systems konsequent gesperrt und der Anwender muss einen Kaltstart durchführen, um auf eine andere Systemfestplatte zu wechseln. Nur ein solcher Umschalter käme für unseren Zweck überhaupt infrage.

■ Projekt „Boot Switch 4.1“

Der im Folgenden beschriebene Festplattenumschalter setzt ein BIOS voraus, das nachweislich mit wechselnden Startkonfigurationen funktioniert. Beim klassischen BIOS (oder UEFI im Kompatibilitätsmodus) ist dies i. A. kein Problem. Dafür ist eine ausgeschaltete Festplatte auch wirklich „unsichtbar“. Sie existiert weder für das BIOS, noch lässt sie sich über hardwarenahe Programmierung oder nachträglich geladene Treiber ansprechen. Für den Datenaustausch zwischen den Systemen bietet sich ein separates Speichermedium wie z. B. eine ständig eingebundene, aber selbst nicht startfähige Datenfestplatte an.

Der Schaltvorgang für die Festplatte sollte zu einem Zeitpunkt stattfinden, an dem das Auftauchen oder Verschwinden neuer Hardwarekomponenten keine Irritationen auslöst, also entweder kurz bevor das BIOS die Laufwerke identifiziert oder besser noch vor dem Kaltstart.

Der vorgestellte Festplattenumschalter ist für das wahlweise Starten von einer der maximal vier anschließbaren Festplatten kon-

zipiert. Er schaltet nur die Stromversorgung der SATA-Laufwerke. Dies ist bei aktuellen Geräten ausreichend, um eine Komponente sicher in die Systemkonfiguration einzufügen oder aus ihr zu entfernen.

Jedes SATA-Gerät ist an einen eigenen SATA-Hostcontroller auf der Hauptplatine angeschlossen. Das ist ein Fortschritt gegenüber Parallel-ATA, wo es schon mal zu Master/Slave-Kollisionen, Fehlanpassung durch Parallelschaltung verschiedener Laufwerkscontroller oder zur Phantomspeisung über Datenleitungen kommen konnte.

Im Gegensatz dazu fließen über die differenziellen, niedrigpegeligen SATA-Leitungspaare selbst in Spitzenzeiten nur wenige Milliwatt an HF-Energie. Außerdem sieht der SATA-Standard [2] sogenannte Koppelkondensatoren an beiden Leitungsenden vor, die das Einkoppeln von Gleichtaktstörungen (Brummschleifen) wirkungsvoll verhindern, und natürlich auch keine ungewollte Gleichstromspeisung zulassen. Jedoch interpretieren. Jedoch interpretieren SATA-Controller der ersten und zweiten Generation manchmal die Abschlussimpedanz einer angeschlossenen, aber ausgeschalteten Festplatte als belegten Port, was zu Verzögerungen im Startvorgang und Einbußen bei der Übertragungsgeschwin-

digkeit auf den anderen, tatsächlich belegten SATA-Ports führen kann. Um etwaige Probleme mit der SATA-Übertragung nachzuweisen, bedarf es nicht einmal besonders aufwendiger Messtechnik: Das Free-ware-Programm *CrystalDiskMark* [3] trägt schnell zur Ernüchterung bei.

Sicherer ist es, wenn jede Festplatte am eigenen SATA-Port angeschlossen bleibt. Damit umgehen wir die technischen Probleme beim Schalten von hochfrequenten seriellen Datensignalen im Gigahertzbereich. Auf vielen Boards stehen ja mittlerweile vier oder mehr SATA-Ports zur Verfügung.

Im Gegensatz zu vielen kommerziellen Festplattenumschaltern verbindet dieser hier die ausgewählte Festplatte bereits mit dem PC-Bordnetz, bevor sich das PC-Netzteil wieder voll einschaltet. Die Energie für den vorgezogenen Schaltvorgang bringt die Stand-by-Stromversorgung auf, die jedes moderne PC-Netzteil hat.

Für Festplatte, Hauptplatine und Netzteil ergeben sich somit dieselben elektrischen Verhältnisse, wie bei einem festverdrahteten oder mechanisch geschalteten System. Zusätzliche Schalter, Taster und LED-Spieleereien, die einen ganzen Laufwerksschacht blockieren können, besitzt dieses Projekt nicht. Der Festplattenumschalter lässt sich

UEFI statt BIOS

Neue Rechner nutzen statt BIOS das UEFI (engl. *Unified Extensible Firmware Interface*). Microsofts Zertifizierungsrichtlinien sehen z. B. für Computer mit bereits installiertem Windows 8/8.1 vor, dass diese Rechner anstatt BIOS das UEFI verwenden. Diese Systeme müssen dann so konfiguriert sein, dass sie standardmäßig Secure Boot verwenden. Der dabei wirkende Mechanismus beschränkt das Starten auf vorher signierte Bootloader. Dies erhöht zwar die Sicherheit beim Systemstart, da dieses Verfahren Schadsoftware keine Chance zum Eindringen bietet, erhöht jedoch den Aufwand beim Starten anderer Betriebssysteme, da Secure Boot deaktiviert oder ein signierter Kernel genutzt werden muss. Red. FA

unauffällig über einen einzigen Taster, z. B. den eingangs genannten Einschalttaster, steuern. Die Auswahl der gewünschten Festplatte geschieht durch die Anzahl der Tasterbetätigungen, die nach circa 1 s Wartezeit übernommen wird. Die anschließende Einschaltsequenz läuft automatisch ab.

Außerdem besteht die Option, von einem CD-ROM-Laufwerk oder USB-Stift zu starten. Dafür ist der Taster einmal mehr zu betätigen, als schaltbare Festplatten vorhanden sind. Dann beginnt nur der Einschaltzyklus für das PC-Netzteil und das BIOS startet, da keine selbst startende Festplatte erkannt wird, vom nächsten in der Startreihenfolge festgelegten Gerät.

Nutzt man den Einschalttaster des PC zur Steuerung des Festplattenumschalters, hat er im laufenden Betrieb wieder seine alte Funktion, d. h., jede Betätigung wird zur Hauptplatine durchgeleitet. Nach dem Herunterfahren oder Ausschalten des Rechners befindet sich der Festplattenumschalter wieder im Bereitschaftsmodus.

Stromversorgung und Relais

Praktischerweise liefert jedes PC-Netzteil nach ATX-Standard (oder neuer) auch im „ausgeschalteten“ Zustand 5 V als Stand-by-Spannung, wenn es primärseitig mit dem Energienetz verbunden ist. Diese Spannung versorgt alle Komponenten, die Aufweckfunktionen realisieren sollen, also Power-On-Timer, Tastatur, Teile der Netzwerkkarte usw. Diese 5-V-Spannung wird meist über einen separaten Wandler erzeugt und ist standardgemäß bis 1 A belastbar.

Die Stand-by-Spannung können wir einigermaßen unkompliziert an Pin 9 des ATX-Netzteilsteckers abgreifen. Dies ist die Ader in der Kennfarbe violett. Zusätzlich ist noch eine Verbindung zu einem Masseanschluss erforderlich. Manche Hauptplatinen versorgen ihre USB-Ports, deren Steckverbinder sich ebenfalls anzapfen lassen, ebenfalls über diese 5-V-Spannung.

Der Mikroprozessor ATtiny2313 überwacht den Betriebszustand des PC (Stand-by oder

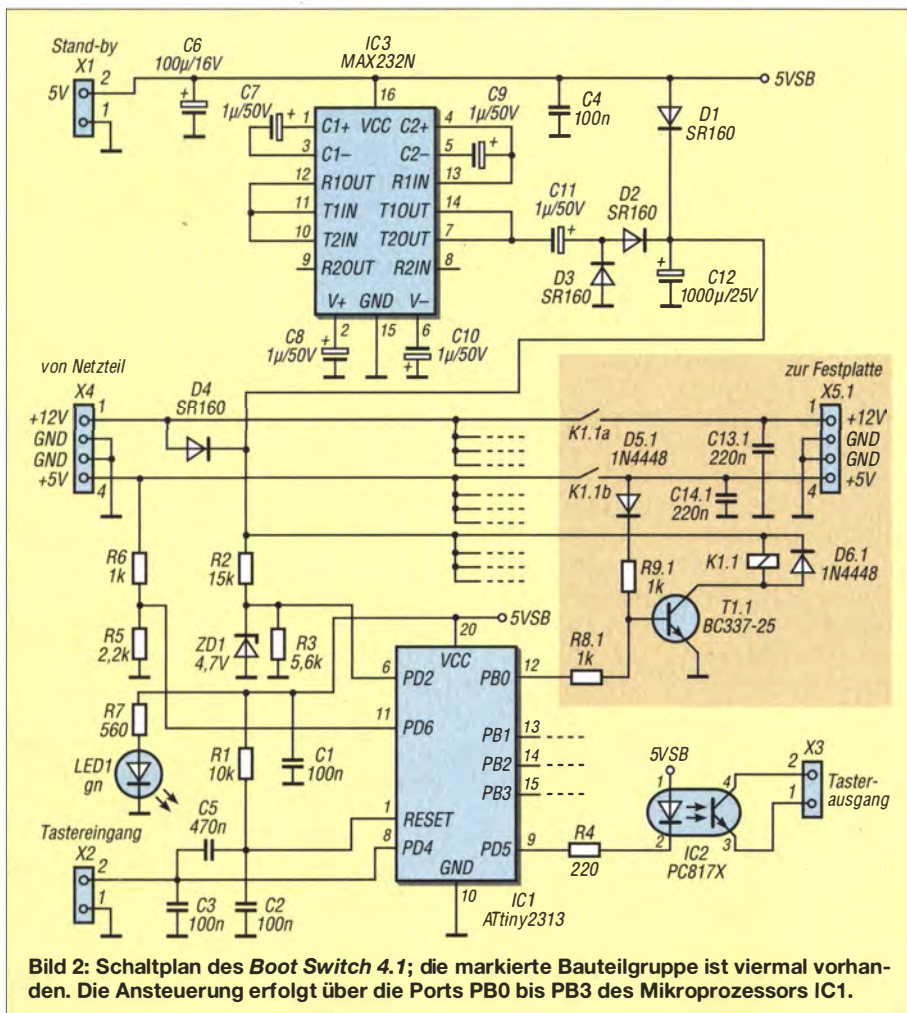


Bild 2: Schaltplan des Boot Switch 4.1; die markierte Bauteilgruppe ist viermal vorhanden. Die Ansteuerung erfolgt über die Ports PB0 bis PB3 des Mikroprozessors IC1.

eingeschaltet), wertet Tastenbetätigungen aus, steuert die Relais sowie die Ein- und Ausschaltsequenz des PC.

Die Relaiskontakte verbinden die Stromversorgungsanschlüsse je einer Festplatte mit der 5-V- und 12-V-Schiene des PC-Netzteils. Da der Umschalter störungssicher, mit geringen Übergangswiderständen und für stromhungrige Festplatten verwendbar sein soll, kommen 12-V-Relais *Finder 41.52.9* mit 8 A Kontaktbelastbarkeit zum Einsatz. Relais dieser Leistungsklasse sind für 5 V Ansprechspannung kaum erhältlich. Der Betrieb eines 6-V-Relais an 5 V ist kritisch, weil nach Abzug aller Toleranzen und unter Berücksichtigung des Spannungsabfalls an den Halbleiterbauteilen die Mindestansprechspannung möglicherweise nicht sicher erreicht wird. Außerdem könnte der Stromimpuls beim Zuschalten der Relaiswicklung den Mikrocontroller stören, da alles am selben 5-V-Strang angeschlossen ist.

■ Ladungspumpe

Mit 12-V-Relais umgehen wir diese Risiken. Im regulären PC-Betrieb erfolgt ihre Speisung direkt über die 12-V-Schiene aus dem PC-Netzteil. Die Energie zum Anziehen eines Relais gewinnen wir aus der Stand-by-Spannung. Die hier eingesetzte Trickschaltung mit IC3, einen MAX232, nutzt dessen Ladungspumpe, Inverter, die interne Schaltfrequenz und die zwei parallelgeschalteten Sendetreiber, um zunächst ein Rechtecksignal mit 8 V Amplitude zu generieren. Über C11, D2 und D3 lädt sich der Elektrolytkondensator C12 innerhalb weniger Sekunden auf knapp 16 V auf. Die RS232-Ausgänge am MAX232 sind bekanntlich kurzschlussfest, also strombegrenzt. Die in C12 gespeicherte Energie reicht zwar aus, um ein 12-V-Relais anzie-

hen zu lassen, jedoch nicht ganz zum Halten des niederohmigen Relais. Ohne weitere Maßnahmen würde die Spannung nach wenigen Sekunden auf einen Wert unterhalb der Haltespannung zusammenbrechen und somit das Relais wieder abfallen. D1 als Bypass von 5VSB zum Relais stellt sicher, dass die erforderliche Haltespannung für das empfohlene 12-V-Relais in keinem Fall unterschritten wird.

Um Spannungsverluste niedrig zu halten, sind für D1 bis D4 Schottky-Dioden einzusetzen, hier die robuste SR160 ($U_R = 60\text{ V}$, $I_F = 1\text{ A}$). Insbesondere D1 bis D4 gewährleisten eine unter allen Umständen sichere Entkopplung vom PC-Bordnetz.

Die Verwendung des MAX232 in der Ladungspumpe birgt Vorteile für das PC-System: Im Gegensatz zu induktiv arbeitenden Aufwärtsschaltreglern oder Spannungswandlern mit Übertrager verursacht die leistungsschwache Ladungspumpe kaum Störungen. Der Stromimpuls zum Durchschalten des Relais wird in erster Linie von C12 abgefordert, sodass zu keinem Zeitpunkt auf der 5-V-Leitung (Stand-by) eine ausgeprägte Lastspitze auftritt.

Zur Verbesserung der Langzeitstabilität der Baugruppe beim Einbau in ein PC-Gehäuse sollten für C7 bis C11 ausschließlich 105-°C-Elektrolytkondensatoren oder 1- μF -Folienkondensatoren zum Einsatz kommen.

■ Schaltstufen

Die Baugruppe umfasst vier identische Schaltstufen, von denen in Bild 2 nur die erste dargestellt ist. Der NPN-Transistor T1.1 erhält im Einschaltmoment über seinen Basisvorwiderstand R8.1 einen Treiberstrom von 4 mA vom Port-Ausgang PBO des Mikrocontrollers. Das bedeutet einen großzügigen Übersteuerungsfaktor. Das Relais K1.1 im Kollektorzweig spricht schnell an und es fließen infolge der leichten Überspannung im Ladekondensator maximal 50 mA durch die Relaispule. Im regulären Betrieb stellen sich weniger als 40 mA ein. Sobald die Spannungen vom PC-Netzteil aufgeschaltet sind, bekommt T1.1 zusätzlich über D5.1 und R9.1 einen permanenten Basisstrom aus der hochbelastbaren 5-V-Schiene und das Relais K1.1 hält sich. Es kann erst wieder abfallen, wenn die Versorgungsspannungen nach dem Herunterfahren oder Ausschalten des PC auf einen sehr tiefen Wert gesunken sind.

■ Taster

Wir können den Einschalttaster des PC mit nutzen, um den Festplattenumschalter zu steuern. Dieser Taster besitzt in der Regel keinen Massebezug. Wir können ihn einfach von der Hauptplatine abziehen und an X2 auf der Umschalterplatine anschließen. Über den Eingang PD4 wertet der Con-

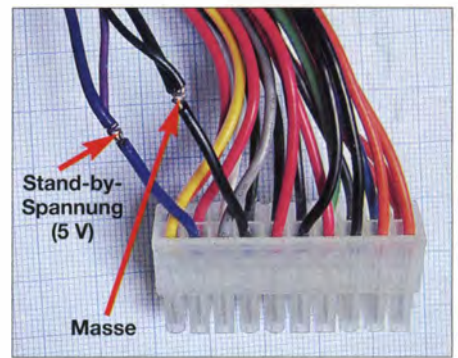


Bild 5: Die 5 V der Stand-by-Stromversorgung und Masse lassen sich am Hauptsteckverbinder des ATX-Netzteils abgreifen und zum Festplattenumschalter führen. Die Lötstellen sind unbedingt mit Isolierband gegen Kurzschlüsse zu sichern. **Fotos:** Thomas

troller im Bereitschaftsmodus die Anzahl der Tasterbetätigungen aus. Nebenbei bewirkt C5, dass jede Tasterbetätigung den Controller zurücksetzt – die schon gezählten Betätigungen bleiben dabei erhalten. Nach Aktivierung eines Relais und unter Einhaltung eines 100-ms-Schutzintervalls gibt der Controller an PD5 einen Low-Pegel an den Optokoppler IC2. Sein Fototransistor ist an X3 herausgeführt. Diesen potenzialfreien Ausgang können wir gefahrlos mit dem ursprünglichen Eingang des Tasters auf der Hauptplatine verbinden. Die Polung ist in diesem Fall nicht egal.

■ Energiebedarf

War der PC längere Zeit von Stromnetz getrennt, benötigt der Festplattenumschalter kurzzeitig bis 60 mA aus der Stand-by-Stromversorgung. Nach dem Aufladen des Ladekondensators C12 fällt der Bereitschaftsstrom innerhalb weniger Sekunden auf 25 mA. Im eingeschalteten Zustand (PC läuft, ein Relais wird gehalten) liegt der Bedarf bei etwa 30 mA. Auf der 12-V-Schiene kommen 40 mA für ein durchgeschaltetes Relais hinzu. Somit beläuft sich der Energiebedarf auf insgesamt 0,6 W.

■ Firmware

Die Firmware wurde in Assembler geschrieben. Jeder Tasterimpuls führt zum Rücksetzen des Controllers. Sollte die Firmware tatsächlich einmal „abstürzen“, würde der Controller mit dem ersten Bedienschritt gleich wieder auf definierte Startbedingungen gesetzt. Der Watchdog-Timer überwacht den Mikroprozessor und würde ebenfalls einen Rücksetzvorgang auslösen, wenn ihn ein periodisch aufgerufenes Unterprogramm nicht rechtzeitig zurücksetzt. Beide Tricks lassen sich problemlos nutzen, da die Firmware wichtige Zwischenwerte im SRAM des Controllers ablegt, der durch einen Warmstart nicht gelöscht wird. Der Controller legt alle nicht benutzten Portausgänge auf Low-Pegel, sodass an

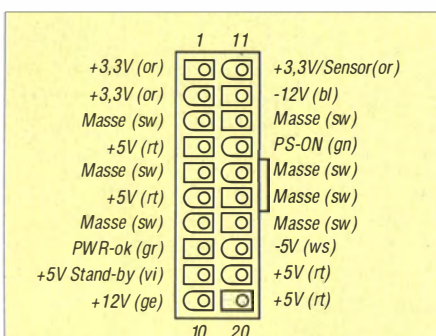


Bild 3: Belegung und Kennfarben am Hauptsteckverbinder eines ATX-Netzteils; an Pin 9 lässt sich die Stand-by-Spannung abgreifen.

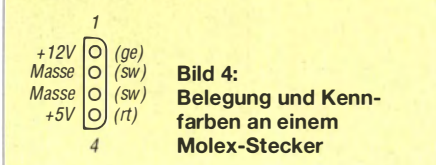


Bild 4: Belegung und Kennfarben an einem Molex-Stecker

den Basen der Schalttransistoren zu keinem Zeitpunkt ein undefinierter Pegel liegt. Beim Aktivieren eines Schaltausgangs wechselt die betreffende Leitung auf High-Pegel. Dieser Zustand bleibt über die Einschaltsequenz hinaus bis zum nächsten Rücksetzvorgang oder Wegfall der regulären Betriebsspannungen erhalten. Damit ist eine zusätzliche Absicherung gegeben, falls die Selbsthaltung über D5a und R9a ausfallen sollte.

Bei unzureichender Ladespannung an C12 wird kein Relais eingeschaltet. Störungen auf der Versorgungsspannung oder ein Kaltstart führen somit nicht zu unkontrollierten Schaltvorgängen.

Die Firmware muss mit einem separaten ISP-Programmer in den ATtiny2313 geladen werden. Zu den speziellen Fusebit-Einstellungen und Details der Programmierung verweise ich auf den kommentierten Quelltext auf www.funkamateurl.de.

Nachbauhinweise

Für die Baugruppe wurde eine einseitig kupferkaschierte Leiterplatte mit 100 mm x 80 mm entworfen. Die Anforderungen an den Belichtungs- und Ätzprozess sind moderat. Ist der Einsatz an stromhungrigen Festplatten vorgesehen, sind die 5-V- und 12-V-Leiterbahnen mit Kupferdraht und Lötzinn zu verstärken oder Platinenmaterial mit dickerer Kupfereauflage (bis her 35 µm) zu verwenden.

Für ein kräftiges Relais wie den Typ *Finder 41.52.9* spricht die hohe magnetische Haltekraft, die den Festplattenumschalter gegen mechanische Stöße unempfindlich macht. Falls wir-ausschließlich 2,5-Zoll-

Festplatten oder SSDs verwenden, reicht möglicherweise auch schon ein DIL-Relais in kleinerer Bauform mit 2 A Belastbarkeit. Die Platine ist für solche Relais wie den Typ *Finder 30.22.9* ebenfalls ausgelegt. Die Stromzufuhr für die zu schaltenden Festplatten erfolgt nur über X4. Die Verbindung zum PC-Netzteil kann als Molex-Stecker zur Lötmontage oder als Kabelstrang mit Kupplung ausgeführt sein. Dabei unbedingt auf die korrekte Zuordnung von Pin 1 (Ader mit gelber Isolation) achten. Für die abgehenden Strompfade X5a bis X5d sind keine Steckverbinder auf der Platine vorgesehen. Stattdessen löten wir entsprechend konfektionierte Kabelstränge mit Molex- oder SATA-Stromstecker ein. Im Bestückungsplan sind die Anschlüsse durchnummeriert, außerdem ist Pin 1 im Layout jeweils mit einem kleinen Dreieck gekennzeichnet. Die Reihenfolge der anzuschließenden Adern ist immer gleich. Nahezu alle hier verwendeten Bauteile sind bei www.reichelt.de erhältlich.

Inbetriebnahme

Die Funktion des Umschalters sollte man zunächst ohne Festplatten außerhalb des PC testen. Hierfür sind ein Gleichspannungsnetzteil 5 V/500 mA an X1 und ein Taster an X2 anzuschließen. In dieser Konfiguration lassen sich bereits die Ladespannung an C12 messen und einzelne Relais durch Eingabe des Zählcodes zum Ansprechen bringen. Da keine Versorgungsspannungen an X4 anliegen, wird das aktivierte Relais nach etwa 5 s wieder abgeschaltet. Darüber hinaus empfehle ich mindestens einen weiteren Test in einem

ausgerangierten oder alten PC mit wertlosen Festplatten oder anderen Laufwerken als Belastung.

Die Ergänzung im Download-Bereich auf www.funkamateurl.de enthält neben dem Layout auch Schritt-für-Schritt-Anleitungen zum Funktionstest und zur Inbetriebnahme des Festplattenumschalters.

Schlussbemerkungen

Falls sich der PC beim Wiederanschluss an das Stromnetz sofort einschaltet, ist noch die BIOS-Option *AC Power on failure* zu deaktivieren. Ähnliches gilt auch beim Auslösen des Einschaltvorgangs über Tastatur, Netzwerkkarte oder ein anderes, im BIOS konfigurierbares Ereignis (*Wake-up Event*). Da es in solchen Fällen für eine Festplattenauswahl und für das stromlose Aufschalten definitiv zu spät wäre, schaltet die vorliegende Firmware sicherheitshalber keine Festplatte ein! Das hier vorgestellte Projekt setzt fundierte Kenntnisse über PC-Technik, BIOS und Festplatten voraus. Es ist möglich, dass das vorgestellte Konzept auf bestimmten Plattformen nicht erwartungsgemäß funktioniert. Ich übernehme keine Haftung für Datenverluste oder Hardwareschäden! Die vorgestellte Lösung ist bei mir in verschiedenen Desktop-PCs im Einsatz.

joytec@gmx.de

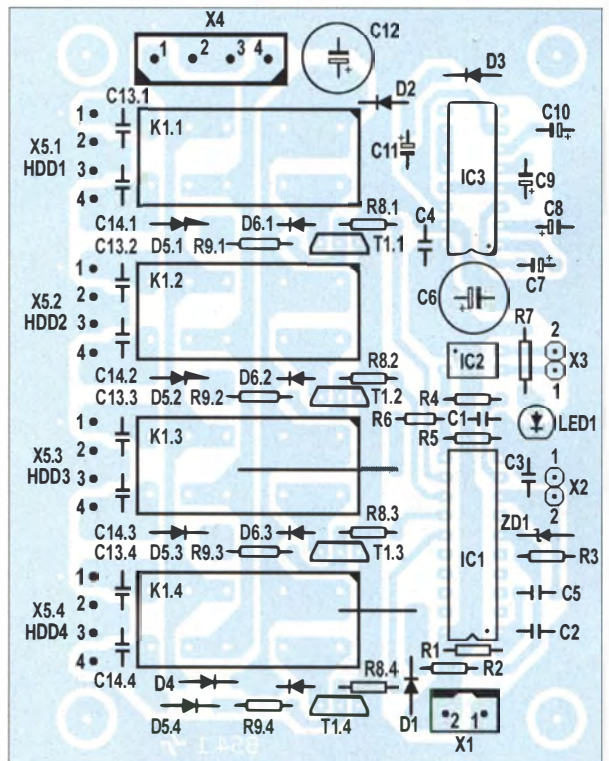
Literatur und Bezugsquelle

- [1] GNU: GRUB. www.gnu.org/software/grub/
- [2] Serial ATA International Organization: Serial ATA Revision 3. www.lttconn.com/res/lttconn/pdres/201005/20100521170123066.pdf
- [3] hiyohiyo: CrystalDiskMark. www.chip.de/downloads/CrystalDiskMark_32969879.html



Bild 6: Layout der einseitig kupferkaschierten Platine; Abmessungen 80 mm x 100 mm, M 1:1

Bild 7: Bestückungsplan des Festplattenumschalters; das einseitige Layout bedingt zwei Brücken: unter K1c und K1d.



ATtiny45 als A/D-Umsetzer mit Zweidrahtanbindung

UWE STEIH – DC5PI

Schaltkreise, die analoge in digitale Signale umsetzen, gibt es mit verschiedenen Auflösungen von unterschiedlichen Herstellern. Der Beitrag zeigt eine Variante, die mit einem Mikroprozessor realisiert die Mittelwerte zweier Eingangssignale bildet und über eine Zweidrahtleitung überträgt.

Für den von WAIFFL entworfenen AD9951 Direkt-Digital-VFO [1] habe ich mir auf Basis des Atmel-Mikrocontrollers ATmega162 eine neue Firmware geschrieben, die neben der Ansteuerung des DDS-IC zusätzliche Funktionen ermöglicht. Der ursprünglich verwendete Mikrocontroller AT89S8253 ist weitgehend pinkompatibel zu dem von mir eingesetzten ATmega162. Daher musste ich nur wenige Anpassungen und Änderungen vornehmen.

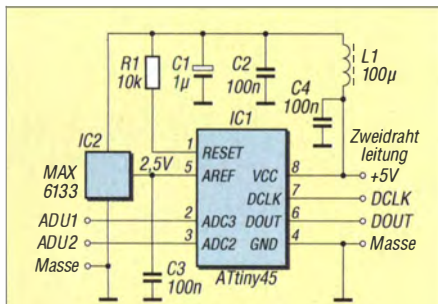


Bild 1: Schaltplan für den ATtiny45 als A/D-Umsetzer mit Zweidrahtleitung

Was mir dann jedoch noch fehlte, waren zwei analoge Eingänge mit den dahinterliegenden A/D-Umsetzern – der ATmega162 besitzt keine. Daher machte ich mir Gedanken über einen externen A/D-Umsetzer.

Seit Langem gibt es passende Schaltkreise, die sich für die Datenübertragung der I²C- oder SPI-Schnittstelle bedienen. Um jedoch ein paar Besonderheiten realisieren zu können, griff ich auf den ATtiny45 von Atmel [4], [5] zurück.

ATtiny45 als Basis

Der ATtiny45 beinhaltet Anschlüsse, die sich als A/D-Umsetzereingänge mit 10 Bit Auflösung nutzen lassen – zwei von ihnen kamen bei diesem Projekt zum Einsatz. Dieser Mikroprozessor besitzt nur acht Anschlüsse, von denen schon zwei für Betriebsspannung und Masse wegfallen, siehe Tabelle 1.

So blieb die Auswahl an möglichen Kommunikationsschnittstellen begrenzt. Ich entschied mich für ein Zweileitungsprotokoll, das ich als Datenaustausch bei PS/2-Tastaturen noch in meiner Erinnerung hat-

te und an das ich mich anlehnte. So konnte ich den ATtiny45 optimal ausnutzen. Die Verwendung des Zweileiterprotokolls hat außerdem einen wesentlichen Vorteil. Die Datenausgänge DOUT mehrerer als A/D-Umsetzer verwendeter Mikroprozessoren lassen sich parallel an einen Eingang des steuernden Mikroprozessors ATmega162 führen.

Lediglich für die außerdem erforderlichen Taktleitungen DCLK sind separate Ausgänge notwendig. So reduziert sich die erforderliche Anschlusszahl am Steuermikroprozessor, wenn im Zuge des Projekt noch weitere A/D-Umsetzer erforderlich sein sollten. Die Datenübertragung ist dann lediglich durch Aktivierung einer der Taktleitungen (DCLK) vom ATmega162 aus zu initiieren.

Datenprotokoll

Das Signal DCLK umfasst insgesamt 22 Takte für jeden zu übertragenden Datenblock. Takte sind Signalwechsel von High (logisch 1) auf Low-Pegel (logisch 0) und nach einer vorgegebenen Zeit wieder zurück auf High-Pegel (logisch 1), siehe Tabelle 2.

Das serielle Datenformat der A/D-Umsetzer besteht aus einem Startbit, zehn Datenbits für den Messeingang ADC2, zehn Datenbits für den Messeingang ADC3 und einem Stoppbit, siehe Bild 2. Die Initiierung des Taktsignals und damit die Übertragung der umgesetzten Analogwerte wird durch den ATmega162 gesteuert. Die A/D-Umsetzung beider Kanäle im ATtiny45 wird, beginnend mit dem Startbit, ausgesetzt. Sie startet erst wieder nach dem Stoppbit. Während der Datenübertragung findet somit keine A/D-Umsetzung statt.

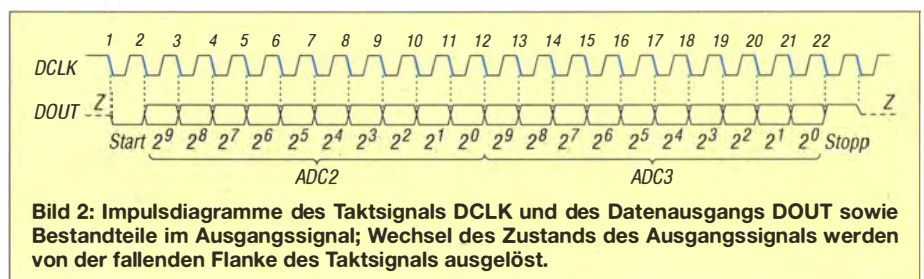


Bild 2: Impulsdiagramme des Taktsignals DCLK und des Datenausgangs DOUT sowie Bestandteile im Ausgangssignal; Wechsel des Zustands des Ausgangssignals werden von der fallenden Flanke des Taktsignals ausgelöst.

Schaltplan

Der ATtiny45 erfordert nur eine einfache Außenbeschaltung. Die Schaltung lässt sich daher problemlos auf einer Lochrasterplatine aufbauen. Wichtig ist es, an den Anschluss AREF eine Referenzspannung maximal in Höhe der Betriebsspannung anzuschließen! Die Höhe der Referenzspannung legt gleichzeitig auch den maximalen Pegel an den Eingängen des A/D-Umsetzers fest. Ich verwende als Betriebsspannung 5 V und als Referenzspannung 2,500 V. Passende Bauteile sind zum Beispiel der MAX6133AASA25, der LT1460 ACS8-2.5 und der ADR431B.

Tabelle 1: Pinbelegung des ATtiny45

Pin	Name	Funktion
1	Reset (PB5)	Rücksetzeingang
2	ADC3 (PB3)	Eingang 1 des A/D-Umsetzers
3	ADC2 (PB4)	Eingang 2 des A/D-Umsetzers
4	GND	Masse
5	AREF (PB0)	Eingang für Referenzspannung
6	DOUT (PB1)	Datenausgang; hochohmig bei inaktivem Ausgang
7	DCLK (PB2)	Taktsignaleingang
8	VCC	Versorgungsspannung 5V

Tabelle 2: Inhalt des Datenworts

Takt	Inhalt	Zeitverhalten
DCLK	DOUT	
1	Startbit (Low)	200 µs/200 µs
2...11	Datenbits von ADC2	50 µs/50 µs
12...21	Datenbits von ADC3	50 µs/50 µs
22	Stoppbit (Low)	50 µs/50 µs
ab 23	hochohmig (Z)	

Firmware

Die Firmware für den mit 1 MHz Taktfrequenz betriebenen ATtiny45 steht als Ergänzung auf www.funkamateurl.de im Download-Bereich zum Herunterladen bereit. Die Firmware wurde mit LunaAVR [2] geschrieben und getestet. Die Fuse-Bits habe ich vorab mit AVRdude [3] über die Eingabe von

```
-U lfuse:w:0x62:m
-U hfuse:w:0xdd:m
-U efuse:w:0xff:m
```

eingestellt. Sie sollten unverändert übernommen werden. Danach kann die Firmware eingespielt werden.

Als Besonderheit bildet der ATtiny45 aus acht aufeinanderfolgenden Messwerten je-

des Messkanals den Mittelwert, bevor er die digitalisierten Werte beider Kanäle gemeinsam in einem Datenwort ausgibt. Es werden nacheinander ADC2 und ADC3 erfasst.

Testprogramm

Für den Test des A/D-Umsetzers mit dem ATtiny45 habe ich zusätzlich noch ein

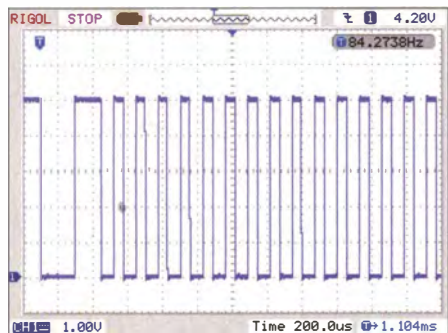


Bild 3: Darstellung des Taktsignals DCLK auf einem Digitaloszilloskop

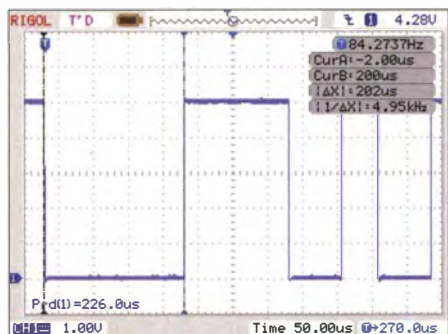


Bild 4: Zeitgedehnte Darstellung der ersten Takte im Signal DCLK

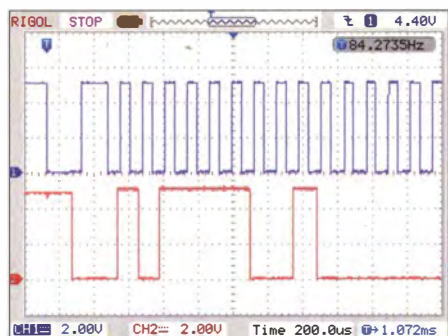


Bild 5: Die Bits in DOUT (rot) sind verzögert zum Taktsignal DCLK (blau) vorhanden.

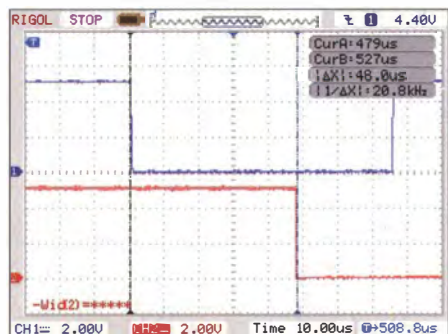


Bild 6: 48 µs nach der fallenden Taktflanke von DCLK (blau) ist das Datenbit von DOUT (rot) gültig.

Programm für einen ATmega32 geschrieben, das wiederum unter LunaAVR entstand. Dort enthalten ist auch die Klasse `ADC_TASK` (siehe Listing im Download-Bereich), die das gesamte Datenprotokoll regelt. Somit ist eine Integration in andere Anwendungen schnell und sicher möglich, wenn die Klassendatei mit eingebunden wird.

Zeitverhalten des Datenprotokolls

Um besonders in der Entwicklungsphase das Zeitverhalten auf der Zweidrahtleitung besser und unabhängig von dem separat erstellten Testprogramm kontrollieren zu können, habe ich ein digitales Speicheroszilloskop Rigol DS1102E an den A/D-Umsetzer geschaltet. Es zeichnet mit seinen beiden Eingängen zeitgleich die Pegel auf der Taktleitung DCLK und der Datenleitung DOUT auf. Dadurch lassen sich Programmierfehler relativ schnell erkennen, da dann Impulsflanken verschoben sind oder ausbleiben.

Die Messungen in den Bildern 3 bis 6 basieren noch auf meinen ersten Versuchen und haben dadurch ein etwas langsames Zeitverhalten. In der Endversion der Firmware wurden die optimalen Zeiten schon berücksichtigt.

Bild 3 zeigt das Taktsignal DCLK mit dem Startbit am Anfang und den folgenden Takten für die Datenbits. In Bild 4 sehen wir das etwas längere Startbit mit 202 µs Dauer. Mit dem Oszilloskop wurde die Länge der Datenbits kontrolliert. Sie beträgt 127 µs. Somit dauert das Lesen der beiden 10 Bit breiten A/D-Umsetzerwerte 20 Takte mit je 127 µs, also 2,54 ms. Zu diesem Wert kommen noch rund 350 µs für das Start- und rund 125 µs für das Stoppbit hinzu. Insgesamt dauert die Übertragung eines Datenblock somit rund 3,02 ms.

In Bild 5 erkennen wir den Zusammenhang zwischen der fallenden Flanke des DCLK-Signals und der Gültigkeit eines Datenbits DOUT. Im Detail zeigt Bild 6 die Gültigkeit eines Datenbits DOUT 48 µs nach der abfallenden Flanke von DCLK.

dc5pi@akadns.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Hagerty, J., WA1FFL: Direct-Digital VFO, Assembly Details and Instructions for Operation. www.wa1ffl.com/instructions.html
- [2] LunaAVR: Download LunarAVR 2014. <http://avr.myluna.de/doku.php?id=de:download>
- [3] AVRdude: AVR Uploader/Downloader. www.nongnu.org/avrdude
- [4] Atmel: ATtiny45. www.atmel.com/devices/attiny45.aspx
- [5] Atmel: Datenblatt ATtiny45. www.atmel.com/Images/Atmel-2586-AVR-8-bit-Microcontroller-ATtiny25-ATtiny45-ATtiny85_Datasheet.pdf
- [6] Wikipedia: PS/2-Schnittstelle. <http://de.wikipedia.org> → PS/2-Schnittstelle

FUNKAMATEUR SONDERPREIS AKTION

Exklusive Sonderpreise nur für die Leser der Funkamateure und bis zum 31.10.2014 gültig!



Rigol DSA815 Spektrum Analyser

9 kHz bis 1.5 GHz, intuitive Bedienung, unschlagbares Preis-Leistungs-Verhältnis, 3 Jahre Garantie

€ 1169,-
inkl. MwSt. und Versand



Rigol DS1000Z Oszilloskope

4 Kanäle, 70/100 MHz, 1 GSa/s Abtastrate, 12 Millionen Messpunkte Speicher, USB, LAN, professionelle Mess- & Analysefunktionen, optional mit eingebautem Funktionsgenerator, 3 Jahre Garantie

ab **€ 497,-**
inkl. MwSt. und Versand

Machen Sie Ihr **LEBEN** leichter. Führende **LABORTECHNIK** mit **BATRONIX** Zufriedenheitsgarantie

- ✓ **Rechnungskauf**
100% sicher und schnell. Erst nach Erhalt der Ware zahlen.
- ✓ **Große Auswahl ab Lager**
- ✓ **30 Tage testen**
- ✓ **Geld zurück Garantie**

Weitere exklusive Sonderpreise der **FUNKAMATEUR** Aktion finden Sie auf der Webseite www.batronix.com/go/fa

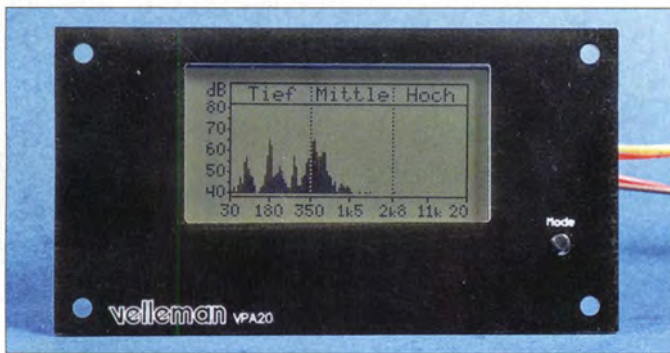
TIPP

Aufbau und Test des Velleman Audio-Analysators VPA20

MICHAEL WÖSTE – DL1DMW

Der Audio-Analysator VPA20 von Velleman stellt ein vielseitiges Einbauminstrument dar, das sich für Messungen der NF-Leistung und zur Darstellung des NF-Spektrums zwischen Verstärker und Lautsprecher eignet. Der Beitrag beschreibt Funktion, Aufbau und Inbetriebnahme.

Mit dem Audio-Analysator VPA20 von Velleman (www.velleman.eu), der als Bausatz K8098 z. B. bei [1] erhältlich ist, steht dem Amateur ein einfaches Messinstrument für den NF-Bereich von 30 Hz bis 20 kHz zur Verfügung. Es lässt sich nachträglich in Geräte einbauen und ermöglicht die Darstellung von NF-Spektrum und NF-Leistung in unterschiedlichen Varianten.



■ Funktion

Die Betriebsspannung von 3,3 V stellt der Spannungsregler LM317 bereit. Als Verpolungsschutz dient eine Diode im Spannungseingang. Der zweistufige Vorverstärker TLV272 bereitet das NF-Eingangssignal auf, die restliche Arbeit verrichtet ein Mikroprozessor, der dsPIC33F32 von Microchip im 28-poligen DIL-Gehäuse (engl. *Dual-in-Line*). Der IC beherbergt einen 16 Bit verarbeitenden digitalen Signalprozessor und 32 KB Programmspeicher. Der DSP-Teil dieses IC enthält einen Multiplizierer mit 17 Bit mal 17 Bit und eine 40-Bit-Recheneinheit.

Der für Echtzeitaufgaben wie eine schnelle Fouriertransformation (engl. *Fast Fourier Transformation*, FFT) optimierte Befehl MAC zum Multiplizieren holt zwei Operanden aus dem Speicher, multipliziert zwei sogenannte *W-Register* und addiert das Ergebnis. Das alles geschieht in einem Taktzyklus. So bewältigt der Prozessor u. a. die Berechnungen des NF-Spektrums in Echtzeit ohne spürbare Verzögerung. An den Prozessor ist das monochrome, grafische LC-Display mit 128 Pixel × 64 Pixel angeschlossen.

Der Bausatz besteht im Wesentlichen aus Basis- und LC-Displayplatine, die in Stapelbauweise übereinander angeordnet sind.

Die Datenübertragung zwischen beiden erfolgt über einen 18-poligen Steckverbinder.

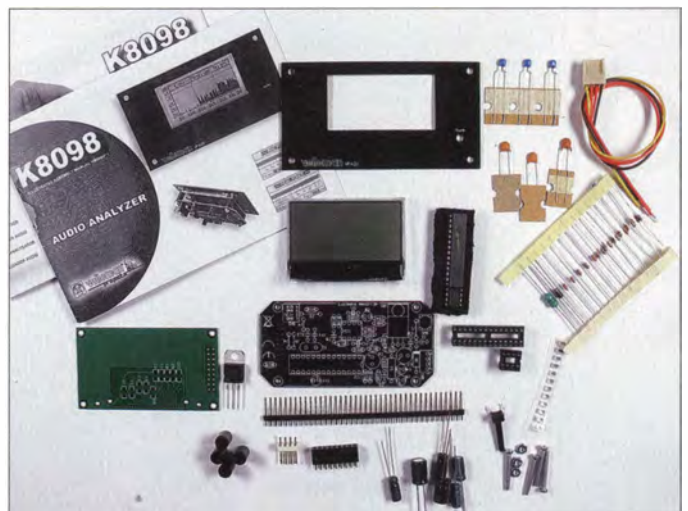
■ Basisplatine

Der Aufbau beginnt mit der Basisplatine, die ausschließlich bedrahtete Bauteile nutzt. Die Bauelemente mit der geringsten Bauhöhe, die sechs Drahtbrücken, sind zuerst zu bestücken. Es folgen 18 Wider-

stände, die – wie zuvor die Drahtbrücken – in korrekter Reihenfolge einem Gurt entnommen werden. Zwar sind bei diesem Bausatz nahezu alle Bauelemente in der richtigen Reihenfolge gegurtet, dennoch ist es ratsam, ihre Werte vor dem Einlöten auf Korrektheit zu prüfen.

Maßgeblichen Anteil am erfolgreichen Aufbau ist der bebilderten Aufbauanleitung beizumessen, die Schritt für Schritt durch Bestückung und Montage führt. Die Angabe des Aufdrucks in der Anleitung (z. B. 472 für 4,7 nF) hilft bei der Unterscheidung

Bild 2: Der Bausatz K8098 für den Audio-Analysator VPA20 enthält neben den erforderlichen aktiven und passiven Bauelementen auch eine bearbeitete und bedruckte Frontplatte für den gefälligen Einbau in ein Gehäuse.



Technische Daten

Parameter	Wert
Leistung	300 mW ... 1200 W an 2 Ω
Empfindlichkeit	-34 dBu ¹⁾ (15,5 mV Effektivwert)
Eingangsspannung	≤ 50 V RMS an 220 kΩ
Frequenz	30 Hz ... 20 kHz
berücksichtigte Impedanzen	2 Ω, 4 Ω, 8 Ω, auch als Brückenschaltung
NF-Spektrum	30 Hz ... 20 kHz, Drittel Oktaven
NF-Leistung	Spitzenwert, Mittelwert, RMS (Effektivwert)
Stromversorgung	12 V/75 mA
Display	55 mm × 28 mm
Frontplatte	91 mm × 51 mm
Montagetiefe	35 mm
Preis	34,95 € [1]

¹⁾ dBu bezieht sich auf 1 mW an 600 Ω; 0 dBu ≙ 0,775 V

der wenigen nicht gegurteten Kondensatoren. Nun sind die Elektrolytkondensatoren an der Reihe, deren Pluspole auf der Platine gekennzeichnet sind.

Achtung: Der Taster ist anschließend auf der Lötseite der Platine zu montieren und die Hinweise der Aufbauanleitung sind zu beachten. Auch sollte man dem Rat folgen, jeden Bestückungsschritt in der Anleitung abzustreichen. Sorgfältiges Arbeiten vorausgesetzt, ist die Basisplatine nach etwa 1,5 h bestückt.

■ Displayplatine

Die Displayplatine bietet auf der displayabgewandten Seite viel Platz für zehn SMD-Kondensatoren. Was zunächst einfach schien, erwies sich als etwas knifflig: Reichten bisher LötKolben, Lötzinn und eine kleine Kneifzange aus, sind nun zusätzlich eine SMD-Pinzette zum Positionieren der Kondensatoren und dünneres Lötzinn (0,5 mm) unbedingte Voraussetzung. Wer wie ich nicht über Adleraugen verfügt, sollte zusätzlich eine gut beleuchtete Standlupe nutzen. In diesem Fall stand sogar ein Stereomikroskop aus russischer Produktion zur Verfügung, das zwischen Objektträger und Optik genug Platz für Lötarbeiten lässt.

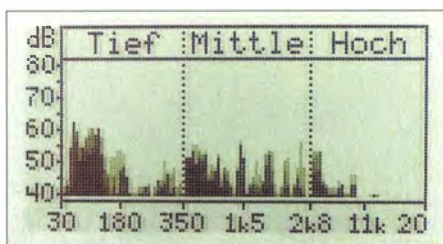


Bild 3: Lineare Darstellung des NF-Spektrums von 30 Hz bis 20 kHz

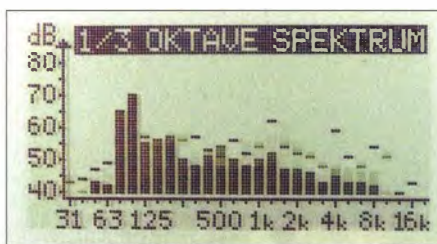


Bild 4: Darstellung des NF-Spektrums in Drittel Oktaven

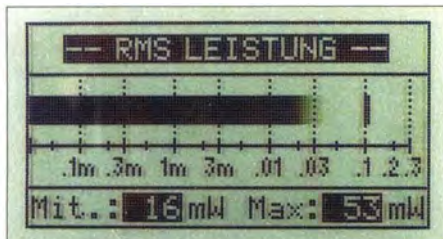


Bild 5: Anzeige des quadratischen Mittels der Leistung (RMS)



Bild 6: Darstellung der Spitzenleistung in Dezibel



Bild 7: Darstellung der Spitzenleistung in Milliwatt

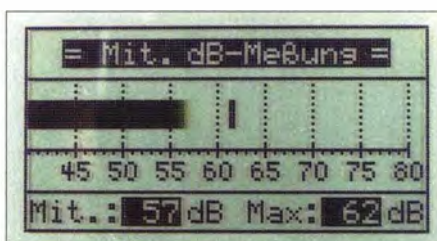


Bild 8: Anzeige der durchschnittlichen NF-Leistung in Dezibel

Doch was hilft die beste Sicht auf die Leiterplatte, wenn die Lötstellen der mit Lötstopplack beschichteten Platine nur schlecht Zinn annehmen? So dauerte es etwa 1 h, bis die zehn identischen Kondensatoren korrekt verlötet waren.

Die Bestandteile der Velleman-Bausätze sind in der Regel exakt abgezählt. Diesmal gab es jedoch zwei Kondensatoren mehr. Der Hersteller weiß anscheinend um die Eigenart, dass ein SMD-Bauteil zu gern von der Pinzette in den Raum entspringt – oft auf Nimmerwiedersehen. Es wäre auch zu ärgerlich, den Aufbau bis zum Eintreffen eines Ersatzes unterbrechen zu müssen.

Danach stellte sich die nächste Herausforderung: das Auflöten des LC-Displays über eine Reihe Pins in dichtem Rastermaß (etwa 1,2 mm). War die verwendete Lötspitze fast größer als die Schmalseite eines SMD-Kondensators, so gilt dies umso mehr für die Anschlüsse des LC-Displays. Das Löten gelingt am besten so: Um das Display auf der Platine zu fixieren, verlötete ich zuerst die äußeren Pins der Reihe. Nun werden unter dem Mikroskop bzw. der Lupe die jeweils zweiten Pins verlötet und danach die restlichen. Es half sehr, dass dünnes Lötzinn vorhanden war, nur so ließ es sich genau portionieren und dosieren, um Zinnbrücken zwischen den Pins zu vermeiden.

■ Funktionstest

Nach dem Bestücken beider Platinen kann eine erste provisorische Inbetriebnahme

erfolgen. Es steht zwar nicht in der Aufbauanleitung, dennoch habe ich die Betriebsspannung ohne eingesetzte ICs geprüft. Hinsichtlich der Spannungswerte helfen Blicke in die Datenblätter des dsPIC33F32 und des TLV272 (im Bausatz war es ein Ersatztyp). Die gemessene Spannung betrug 3,23 V, nur unwesentlich unter den im Datenblatt genannten 3,3 V Betriebsspannung des Prozessors.

Anschließend habe ich die ICs in die Fassung gesetzt sowie Display- und Basisplatine über den Pfostenstecker verbunden. Nun mutig eine im Bereich von 6 V bis 12 V liegende Spannung zugeführt und ... es funktioniert! Auf dem LCD ist kurz das Velleman-Logo zu sehen und danach die erste Anzeige des Messgeräts. Anschließend lässt sich der Signaleingang z. B. mit dem Anschluss *Line Out* eines Radios verbinden. Der Balken, der die momentane NF-Leistung visualisiert, sollte sich munter auf dem LC-Display bewegen.

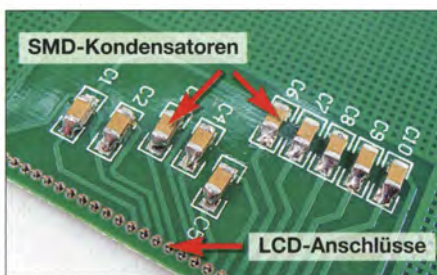


Bild 9: Das enge Raster der LCD-Anschlüsse erfordert Aufmerksamkeit beim Löten.

■ Einsatz

Der Audio-Analysator wurde für den Anschluss an das von einem NF-Verstärker zum Lautsprecher führende Kabel konzipiert. Handelt es sich um einen Brückenverstärker, ist das im Setup-Menü entsprechend einzustellen. Das Menü ist mittels Ein-Knopf-Bedienung durch langes Drücken des Tasters aktivierbar. Die Navigation erfolgt ebenfalls durch langes Drücken. Kurzes Betätigen ändert die Einstellung. Drücken und Halten speichert alle Einstellungen und verlässt das Konfigurationsmenü.

Weiterhin sind einstellbar: Benutzersprache (deutsch, englisch, französisch, niederländisch, spanisch), Lautsprecherimpedanz (2 Ω, 4 Ω, 8 Ω, 16 Ω), Leistung des Verstärkers (Automatik, 300 mW, 3 W, 30 W, 300 W), Anzeigegeschwindigkeit des Balkens (langsam, mittel, schnell) und LCD-Kontrast.

Für Vorführungen oder Ähnliches lässt sich der Analysator in einen Demo-Modus versetzen.

Das Einbaumodul bietet folgende, mit kurzem Tasterdruck wählbare Darstellungen:

- lineares NF-Spektrum von 30 Hz bis 20 kHz mit Teilung in Tief, Mittel und Hoch, Bild 3,
- NF-Spektrum in Drittel Oktaven, Bild 4,
- quadratischer Mittelwert (RMS) der Leistung, Bild 5,
- Spitzenleistung in Dezibel, Bild 6,
- Spitzenleistung in Milliwatt, Bild 7,
- durchschnittliche Leistung in Dezibel, Bild 8.

Beachten Sie bitte: Damit Berechnung und Anzeige der Leistung korrekt erfolgen, muss die Lautsprecherimpedanz im Setup-Menü passend eingestellt sein!

■ Fazit

Der Aufbau des Moduls bedarf Löterfahrungen, ruhiger Hände, guter Augen oder zumindest einer Lupe. Dem entsprechend hat Velleman diesen Bausatz korrekterweise in die höchste Schwierigkeitsklasse 4 eingestuft. Ratsam ist die Benutzung einer SMD-Pinzette und dünnen Lötzinns. Das Modul kann z. B. in einer Lautsprecherbox Platz finden, was sie optisch und funktional aufwertet. Es informiert grafisch ansprechend über NF-Leistung und NF-Spektrum.

In der Anleitung ist unter den technischen Eigenschaften eine weiße Hintergrundbeleuchtung erwähnt, die jedoch nicht vorhanden war. Doch selbst ohne sie ist der Bausatz vielseitig einsetzbar.

Bezugsquelle

[1] Conrad Electronic SE, 92530 Wernberg-Köblitz, Tel. (096 04) 40 87 87; www.conrad.de → Bestell-Nr. 190448

12-V-Antennenrotor mit Richtungsvorwahl und -anzeige

REINHARD WISOTZKY – DL5ZA

Ziel dieses Beitrags ist der Selbstbau eines kleinen Antennenrotors, der mit 12 V Betriebsspannung portabeltauglich ist und darüber hinaus eine genaue Richtungsanzeige bietet, um selbst scharf bündelnde Antennen genau ausrichten zu können.

Die Ausrüstung für meine UHF/VHF-Portabelstation war nahezu vollständig. Nur ein passender Rotor für die an einem Mast montierte kleine Richtantenne fehlte. Doch meine Recherchen ergaben, dass es derzeit keine kommerziellen 12-V-Rotoren gibt, die für den Portabelbetrieb infra-



Bild 1: Ansicht des Rotors (ohne Abdeckhaube) mit eingesetztem Mast

ge kommen und die zugleich preiswert sind. Daher baute ich einen eigenen Rotor samt Steuerteil.

■ Mechanischer Aufbau

Ein schon vorhandener Getriebemotor für 12 V mit circa 20 U/min, der noch bei [1] erhältlich ist, bildete den Grundstock des Rotors. Da seine Drehzahl jedoch für den hier gezeigten Einsatzbereich zu hoch ist, kam noch eine 3:1-Zahnraduntersetzung zum Einsatz. Eine weitere Drehzahlreduzierung bewirkt eine Z-Diode mit einer Zener-Spannung von 6 V in Reihe zur Motorstromversorgung. Zwar stehen dann am Motor nur noch 6 V zur Verfügung, doch die Kraft ist immer noch ausreichend – schließlich soll ja kein großer KW-Beam damit gedreht werden. Letztendlich ermöglicht der Motor eine Umdrehung in 12 s. Das ist immer noch flotter als im Vergleich zu vielen kommerziellen Rotoren, doch die Richtungseinstellung ist trotzdem gut möglich.

Der Mast steht auf einem Winkel, an dem senkrechten Teil er in zwei Masthalterungen eingespannt ist. Die im unten liegenden waagerechten Teil befestigte M10-Schraube dient als Drehachse und gleichzeitig als Welle für das große Zahnrad.

Zwei auf dem Gewindeabschnitt der Schraube aufgedrehte Muttern halten den Winkel fest – eine ist bis zum Ende des Gewindes aufgedreht und dient als Anschlag, die zweite dient zum Kontern. Ein in den Bildern nicht zu sehender Deckel lagert die Schraube und schützt die Zahnräder gegen Witterungseinflüsse.

In dem unterhalb der Befestigungsplatte liegenden Schraubenkopf dient eine 10 mm tiefe 6,4-mm-Längsbohrung zur Kopplung mit einem Zehngang-Potenzio­meter [2]. Zum Festklemmen der Potenziometerachse mittels einer M4-Schraube kam noch eine M4-Gewindebohrung quer im Schraubenkopf hinzu.

Auf der nach oben durch die Montageplatte ragenden Abtriebswelle des Getriebemotors ist das kleinere der beiden Zahn­räder befestigt.

■ Richtungsanzeige

Der Schleifer des mit dem Zahnrad gekoppelten Zehngang-Potenzio­meter R1 geht zum einen zur Nachlaufsteuerung und zum anderen zur digitalen Richtungs­anzeige, die beide im Schaltbild in Bild 3 zu sehen sind. Der Einstellwiderstand R2 ist so einzustellen, dass auf der Anzeige des Digitalvoltmeters bei einer Position von 360° genau 360 mV angezeigt werden. Dementsprechend ist der Einstellwiderstand R4 so einzustellen, dass bei 0° genau 0 mV zur Anzeige kommen. Um eine möglichst genaue Einstellung zu ermöglichen, sind für R2 und R4 Spindeltrimmer einzusetzen. R3 mit 10 kΩ dient als Nebenwiderstand (engl. *Shunt*) für das Modul.

Als Digitalvoltmeter habe ich das Modul PM435 [3] verwendet. Es hat den Vorteil, dass es keine galvanisch getrennte Versorgungsspannung benötigt. Außerdem besitzt es eine optisch ansprechende blaue Hintergrundbeleuchtung. Die Beleuchtung darf nur einpolig mit 12 V verbunden werden. Der vorhandene zweite Anschlusspin muss frei bleiben, da sonst ein Kurzschluss über die Leiterzüge des Moduls auftritt.

■ Nachlaufsteuerung

Die Nachlaufsteuerung ist mit zwei NF-Verstärkern TDA2030 realisiert. Von der Funktion her stellen sie zwei Komparatoren dar. Das Potenziometer R1 ist an den Mast gekoppelt (siehe oben), das identische Potenziometer R4 trägt im Steuerteil



Bild 3: Das Steuerteil des Rotors ist in einem Kunststoffgehäuse [4] untergebracht.

den Richtungswahlknopf. Beide Potenziometer sind vor der Montage in die Mitte zu drehen (5 Umdrehungen).

Ausgehend von einer in die gewünschte Richtung gedrehten Antenne sei kurz die Funktion der Nachlaufsteuerung erläutert. Stelle ich mit dem Wahlpotenziometer R4 eine andere Richtung ein, so ergibt sich zwischen den beiden Potenziometerschleifern eine Differenzspannung. Diese Spannung wird den beiden TDA2030 zugeführt. Je nach Polarität des Pegelunterschieds steuert der eine TDA2030 nach H- und der andere nach L-Potenzial. Die Dioden VD1 und VD2 unterbinden jeweils den Stromfluss in einer Richtung, sodass nur eines der beiden, zwischen den Aus-

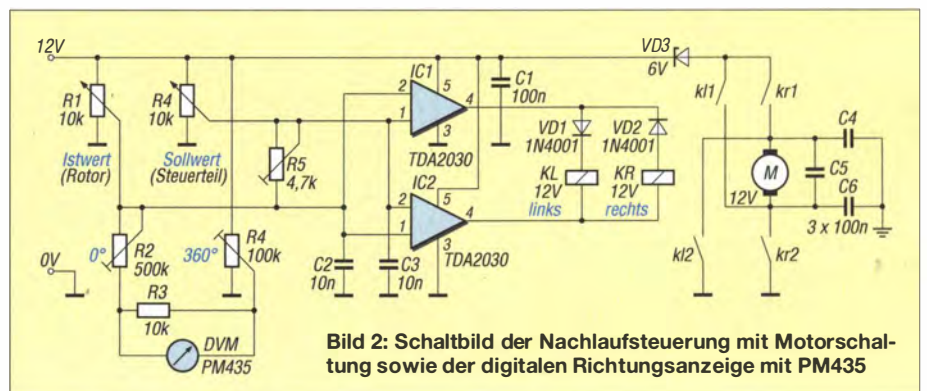


Bild 2: Schaltbild der Nachlaufsteuerung mit Motorschaltung sowie der digitalen Richtungsanzeige mit PM435

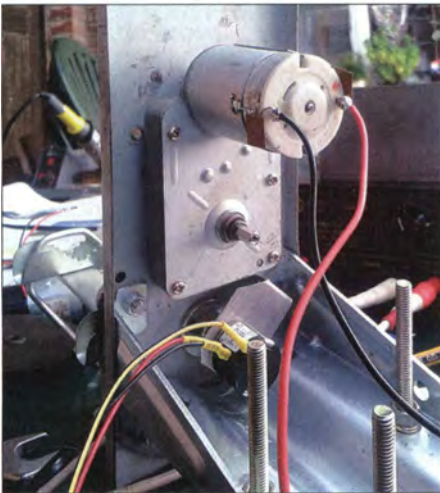


Bild 4: Der Getriebemotor und das Zehngang-Potenzimeter befinden sich unterhalb der Montageplatte. Fotos: DL5ZA

gängen der TDA2030 liegenden Richtungsrelais KL und KR anziehen kann. Daraufhin dreht der Motor die Antenne und das gekoppelte Mastpotenziometer in die Richtung einer geringeren Spannungsdifferenz zwischen den Schleifern von R1 und R4. Ist die Differenz fast Null, fällt das vorher angezogene Relais ab. Mit dem Einstellwiderstand R5 lässt sich eine Hysterese im Drehwinkel einstellen. Sie hat zwar Auswirkungen auf die Richtungsgenauigkeit, unterbindet jedoch ein gegebenenfalls auftretendes Pendeln der Antenne.

Kleiner Tipp: Sollte sich die Spannungsdifferenz trotz sich drehenden Rotors vergrößern und somit kein Stillstand zu erreichen sein, ist der Motor umzupolen.

■ **Steuerteil**

Die beiden TDA2030 habe ich mechanisch übereinander gelegt und in „Freiluftverdrahtung“ beschaltet. Da als Wahlpotenziometer ein Zehngangpotenziometer zum Einsatz kommt, muss sein Einstellwinkel mechanisch begrenzt werden. Der elektrische Nullpunkt (0 mV Anzeigespannung) sollte mit der Richtung 0° (Norden) übereinstimmen. Nur so ist eine sinnvolle Zuordnung zwischen Spannung und Richtung möglich.

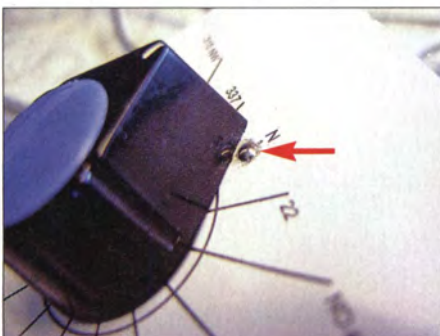


Bild 5: Die von der Rückseite eingesetzte Kugel dient als Überdrehenschutz.

Als Überdrehesicherung habe ich eine federnd gelagerte Schraube mit kegelförmig gefeiltm Kopf so von hinten in der Frontplatte eingebaut, dass sie auf der Frontseite etwas heraussteht. So lässt sich der Richtungswahlkopf nicht unbemerkt über die 0°-Marke drehen. Die Schraube ist federnd in einer kegelförmigen Bohrung von innen in der Frontplatte eingelassen und stößt außen mit der Kegelspitze gegen den Zeiger des Knopfs. Sollte es wirklich einmal nötig sein, die Antenne genau nach Norden zu drehen, so lässt sich der Knopf auf den herausschauenden Kegel oder sogar darüber hinweg drehen.

Jedoch sollte man später nur nicht versäumen, das Potenziometer wieder rückwärts in den normalen Anzeigebereich zu bewegen. Da vor der Montage beide Mehrgangpotenziometer in ihre Mittelstellungen gedreht wurden, ist zwar in beiden Richtungen noch genügend Reserve bis zu ihren mechanischen Endanschlägen, doch das zur Antenne geführte Kabel wickelt sich irgendwann um den Mast. Schöner war es, statt der Spitze eine passende kleine Kugel einzusetzen, da sie sich leichter betätigen lässt, siehe Bild 5.

■ **Fazit**

Der in diesem Beitrag beschriebene Rotor hat bei seinem Einsatz in einem Wettbewerb auf 23 cm gezeigt, dass er zum einen flott dreht und zum anderen die Anzeige der Richtung sogar genauer ist, als für die verwendete kleine Antenne erforderlich. Doch so gestaltet sich das Drehen unkompliziert.

Diese Art der Nachlaufsteuerung habe ich schon in diversen Rotoren angewendet.



Bild 6: Der am großen Zahnrad befestigte Winkel dient als untere Masthalterung.

Mehrere AR303 [5] und auch ein alter Rotor Fukner FU200 wurden schon umgebaut und arbeiten hervorragend. Den Relaiskontakten ist es egal, ob sie Gleich- oder Wechselstrommotoren schalten müssen.

Anm. d. Red.: Neben dem Create RC 5-1 DC im oberen Preissegment (www.stecker-shop.net) soll bei www.wimo.de unter der Bezeichnung PR-300 demnächst ein kleiner mit 12 V betreibbarer Rotor im mittleren Preissegment erhältlich sein.

dl5za@web.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Pollin Electronic GmbH, 85104 Pförring, Tel. (0 84 03) 9209 20; www.pollin.de → Gleichstrom-Getriebemotor CHM-2435-1 (Bestell-Nr. 310 422)
- [2] Reichelt Elektronik, 26452 Sande, Tel. (0 44 22) 955-333; www.reichelt.de → 10-Gang-Präzisionspotenziometer 10 kΩ (Bestell-Nr. 534-10K)
- [3] Lüdeke Elektronik, 30855 Langenhagen, Tel. 0511/2601692; www.luedeke-elektronik.de → Digital LC-Display PM 435 8V-12V (Bestell-Nr. EL002)
- [4] Reichelt Elektronik, 26452 Sande, Tel. (0 44 22) 955-333; www.reichelt.de → ABS-Kunststoffgehäuse TEKO 362 (Bestell-Nr. TEKO 362)
- [5] Wisotzky, R., DL5ZA: Umbau eines Rotors AR303 u. ä. zur Verbesserung der Dreheigenschaften. www.qslnet.de/member/dl5za/
- [6] Daub, W., DK3KD: Portabler Antennenrotor für leichte UHF/VHF-Antennen. FUNKAMATEUR 61 (2012) H. 10, S. 1066–1067

Anzeige

Gratis Frontplatten Designer

SIE DESIGNEN – WIR FERTIGEN

Frontplatten in Profiquität

Ab einem Stück und zu einem fairen Preis! Einfach unseren kostenlosen Frontplatten Designer auf www.schaeffer-ag.de herunterladen, Frontplatte entwerfen und direkt bestellen.

- Automatische Preisberechnung
- Lieferung innerhalb von 5–8 Tagen
- 24 Stundenservice bei Bedarf
- Exzellenter Kundenservice

www.schaeffer-ag.de

Bauelemente aus der Frühzeit der Rundfunktechnik (1)

Dr.-Ing. KLAUS WOLLERT – DL7KWB

Wer sich nostalgische Bücher oder Geräte aus der Frühzeit der Rundfunktechnik anschaut, stellt fest, dass damals Bauelemente zum Einsatz kamen, die es so heute nicht mehr gibt. Einige davon stelle ich hier vor.

Dieser Beitrag ist keine wissenschaftliche Abhandlung über heute nicht mehr verwendete Bauelemente der Rundfunktechnik, vielmehr beschreibe ich nachfolgend einige davon aus meiner Sicht. Jüngere Leser werden mit vielen elektrischen bzw.



Bild 1: Mit einfachen Mitteln ließ sich ein solcher Kristalldetektor (Kristalldiode) nachbauen.

elektronischen Bauelementen aus der Vergangenheit, die einmal Stand der Technik waren, vermutlich kaum etwas anfangen können.

■ Kristalldetektorempfänger

In den 1920er-Jahren und sogar bis nach dem Zweiten Weltkrieg waren Kristalldetektorempfänger weit verbreitet. So zählte man 1924 etwa 28 830 Geräte (ohne Verstärker), das waren über fünfmal mehr als Röhrenempfänger [1].

Zur damaligen Zeit war der Selbstbau entsprechender Geräte üblich, man sprach daher von Radioamateuren. Im Bastelbuch für Radioamateure [2] von 1924 findet

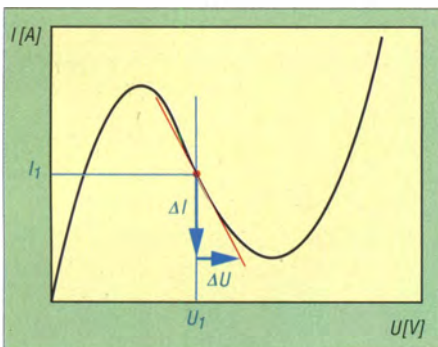


Bild 2: Typischer Verlauf der Kennlinie einer Tunneldiode; hier am Beispiel der Si-Diode 1N4394

man Anleitungen zur Selbstanfertigung aller benötigten Einzelteile für Radioempfänger.

Kristalldetektorempfänger waren einfach aufgebaut: Sie bestanden aus einem Schwingkreis, einem Detektor und einem hochohmigen Kopfhörer. Die Gleichrichtung der Hochfrequenz erfolgte im Kristalldetektor. Der Vorteil dieses Konzeptes war, dass man keine zusätzliche Stromquelle für den Kopfhörerempfang benötigte.

Der Selbstbau eines Kristalldetektors war nicht schwierig: Auf einem kleinen Holzbrett montierte man zwei Steckkontakte mit Haltewinkel. An einem der Winkel wurde eine Schraube mit dem Kontaktdraht und an dem anderen eine Schraube befestigt, bei der der Schraubkopf aufzubohren war. Darin fixierte man ein passendes Stück Silizium, Bleiglanz oder dergleichen mithilfe einer leicht schmelzbaren Legierung. Fertig, so einfach war das! Nun galt es nur noch, mit dem Kontaktdraht eine entsprechend empfindliche Stelle für ein gutes Empfangsergebnis zu finden.

Es gab eine Vielzahl von Konstruktionen für Kristalldetektoren, so zeigt Bild 1 die Variante eines Kugelgelenk-Kristalldetektors. Diese waren recht einfach aufgebaut und ließen sich ebenso leicht bedienen.

Später ersetzte man die von Hand einstellbaren Kristalldetektoren wegen ihrer Unzuverlässigkeit durch Sirutoren (ein Handelsname von Siemens), die aus kleinen Kupferoxydulpillen in einem Isolierrohr bestanden. Diese kamen aufgrund des günstigen Preises noch bis in die 1950er-Jahre zum Einsatz, obwohl die Empfangsleistung gering war. Interessant zu erwähnen ist zudem der Einsatz der Kupferoxydul-Gleichrichter als Messgleichrichter wegen der niedrigen Schleusen- bzw. Flussspannung von 0,2 V bis 0,35 V.

■ Spitzendiode

Als Nachfolger der Kristalldetektoren gelten die sogenannten Spitzendioden: Auf einen Halbleiterkristall drückte ein Kontaktdraht mit einer Metallspitze. Danach erfolgte meist ein Formatierungsprozess durch einen Stromstoß mit dem Ergebnis, dass der Halbleiterkristall an der Kontaktstelle schmolz und den Kontaktdraht stabil lagerte.

Solche Dioden wurden noch bis etwa 1985 in der Rundfunktechnik eingesetzt. Ebenfalls bemerkenswert ist deren Typenbezeichnung aus der Anfangszeit: Sie bestand aus zwei Buchstaben und drei Zahlen, wie OA 625. Darin bedeutet der erste Buchstabe O = 0 V Heizung – wohl in Anlehnung an die Röhrentechnik – und der zweite Buchstabe A = 1 Stromweg (also Diode). Die Ziffern waren laufende Nummern [3].

Da jeder Hersteller seinen eigenen Typenschlüssel verwendete, gab es schon Ende der 1950er-Jahre Bestrebungen, eine einheitliche Bezeichnung in Bezug auf Halbleitermaterial und der vorgesehenen Anwendung zu schaffen.



Bild 3: Werbung aus dem Jahr 1924 für „Spezialkondensatoren“ zum Anschluss der „Lichtleitung“ als Antenne

■ Tunneldiode

Zu erwähnen ist hier die Esaki-Diode, wegen des sogenannten Tunneleffekts auch Tunneldiode genannt. Diese hat im Gegensatz zu anderen Dioden keine Sperrwirkung [4]. In einem Teil der Kennlinie wirkt sie wie ein *differenzieller* negativer Widerstand. Bild 2 verdeutlicht diesen Effekt: Im roten Punkt auf dem fallenden Teil verringert sich mit wachsender Spannung ΔU der Strom, d.h. ΔI ist negativ. Das führt zu einem negativen differentiellen Widerstand $r_d = \Delta U / \Delta I$. Dagegen sind die Werte der Spannung U_1 und des Stromes I_1 selbst positiv – also ist auch der Widerstand $R = U_1 / I_1$ positiv.

Schaltet man eine Tunneldiode einem LC-Kreis parallel und beaufschlagt man diese so mit einer Spannung, dass der Arbeitspunkt im negativen Kennlinienbereich liegt, kann mit dem negativen differentiellen Widerstand der positive Widerstand des LC-Kreises kompensiert und zum Schwingen anregt werden.

Der Aufbau eines Schwingkreises war somit bestechend einfach. Eine solche Diode fand unter anderem im Heathkit-Dipmeter-Bausatz HM-10(A) von 1962 bis 1971 Einsatz [5]. Da Tunneldioden jedoch empfindlich auf Überlastung reagierten und außerdem temperaturempfindlich waren,

haben sie sich für diesen Einsatzbereich nicht durchsetzen können [6].

■ **Netzleitung als Antenne**

Schon in den 1920er-Jahren wusste man, dass eine Außenhochantenne die bestmögliche Voraussetzung für einen guten Empfang ist. Wollte und musste man darauf verzichten, galt die Empfehlung, die Netzleitung („Lichtleitung“) als Antenne zu benutzen. Bild 3 zeigt eine entsprechende Zeitungsanzeige aus dem Jahr 1924 [7]. Dazu schraubte man diese Vorrichtung in eine Lampenfassung und stellte eine Verbindung mit dem Empfangsgerät her. Nesper [7] schrieb hierzu: „Wenn auch die zahlreichen Störschwingungen in den Leitungsnetzen der großen Städte zu berücksichtigen sind, so besitzt dennoch der durch einen Kondensator an die Lichtleitung als Empfangsaufnahmeorgan angeschlossene Empfangsapparat erhebliche Zukunftsaussichten.“

Bis nach 1945 baute Siemens & Halske einen sehr einfachen Detektor mit einem solchen Antennenanschluss. Über einen Steckerstift, dem sogenannten Berlin-Stecker, ließ sich das Gerät direkt in jede Netzsteckdose stecken, um so die Netzleitung als Antenne zu nutzen.

Wichtiger Hinweis: Aus sicherheitstechnischen Gründen sollte eine solche Vorrichtung heute **auf keinen Fall** zum Einsatz kommen.

■ **Einkreiser**

Ab Mitte der 1920er-Jahre begann die Entwicklung der röhrenbestückten Geradeempfänger bis hin zum Überlagerungsempfänger. Beim damals kostengünstigen Einkreiser, dieser benötigte nur einen einzigen Schwingkreis, verwendete man je nach Bauart zur Abstimmung und für die Einstellung der Rückkopplung Drehkondensatoren.

Die Rückkopplung steigerte die Verstärkung der Audionstufe um den Faktor 10 bis 20 sowie die Trennschärfe durch das Entdämpfen des Schwingkreises. Bild 4 zeigt einen Schaltungsauszug eines Einkreisempfängers mit einer solchen kapazitiv einstellbaren Rückkopplung.

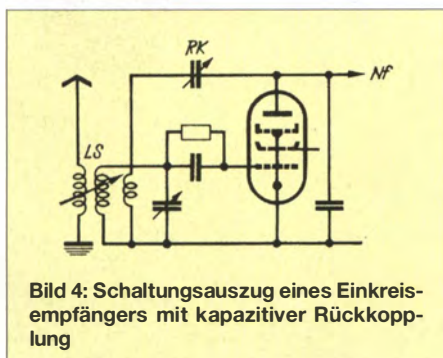


Bild 4: Schaltungsauszug eines Einkreisempfängers mit kapazitiver Rückkopplung



Bild 5: Solche Drehkondensatoren, auch „Quetscher“ genannt, dienten häufig zur Einstellung der Rückkopplung.

Als Rückkopplungskondensator wurde vielfach aus Kostengründen der preiswerte sogenannte „Quetscher“ eingesetzt. In Bild 5 ist ein solches Bauteil, eigentlich ein Foliendrehkondensator, zu sehen. Der Begriff „Quetscher“ hat sich fälschlicherweise im Sprachgebrauch behauptet.

■ **Magisches Auge**

Nachdem sich die Materialsituation in den 1950er-Jahren verbesserte, kamen Spitzensuper mit immer aufwendigeren Schaltungstechniken auf den Markt. Um die Empfänger besser auf die Empfangsfrequenz abstimmen zu können, nutzten die Entwickler die Regelspannung der AM-HF-Gleichrichtung bzw. die Spannung vom Ratiodetektor zur Ansteuerung einer besonderen Elektronenröhre.

Diese Abstimmanzeigeröhre hieß Magisches Auge. Je höher die negative Ansteuerungsspannung stieg, desto größer war der Elektronenstrom, der auf eine fluoreszierende Schicht gelenkt wurde. Diese leuchtete je nach Röhrentyp verschieden auf, wie das Beispiel in Bild 6 zeigt. Eine solche Anzeigeröhre wurde auch gern in selbst gebauten Resonanzfrequenz-Messgeräten, sog. *Dipmetern* (bei Röhrengeräten *Grid-Dipmeter*), eingesetzt.

■ **Elektromagnetische Scharfabstimmung**

Für gehobene Ansprüche sowie insbesondere bei trennscharfen Geräten war eine Frequenzabstimmung von Hand ungenügend. Wenn die Oszillatorfrequenz sich im Laufe der Zeit durch Alterung der frequenzbestimmenden Bauteile vom Sollwert entfernte, war das Ergebnis eine verzerrte Wiedergabe.

Abhilfe schafften verschiedene Schaltungstechniken. Als Beispiel erwähne ich hier die Lösung zur automatischen Scharfabstimmung beim Blaupunkt-Super „Notturno“ (Nachtmusik) [8]: Bei diesem Spitzengerät der 1950er-Jahre nutzte man als Nachstimmspannung die symmetrisch erzeugte Ratiospannung, um einen kleinen Elektromagneten anzuregen (Bild 7).



Bild 6: Aussteuerungsanzeige mit Magischem Auge, hier gezeigt am Beispiel einer EM 11; je stärker das Empfangssignal, desto größer war der Leuchtwinkel.

Im magnetischen Kreis befanden sich ein kleiner Ferritstab und ein Permanentmagnet, die in Reihe angeordnet waren. Der Ferritstab mit seiner aufgetragenen Nachstimmspule lag parallel zur Oszillatorspule. Da die Permeabilität des Ferritstabs vom magnetischen Fluss durch den Permanent- und Elektromagneten abhing, ließ sich mit der anliegenden Spannung eine Korrektur der Oszillatorfrequenz erreichen.

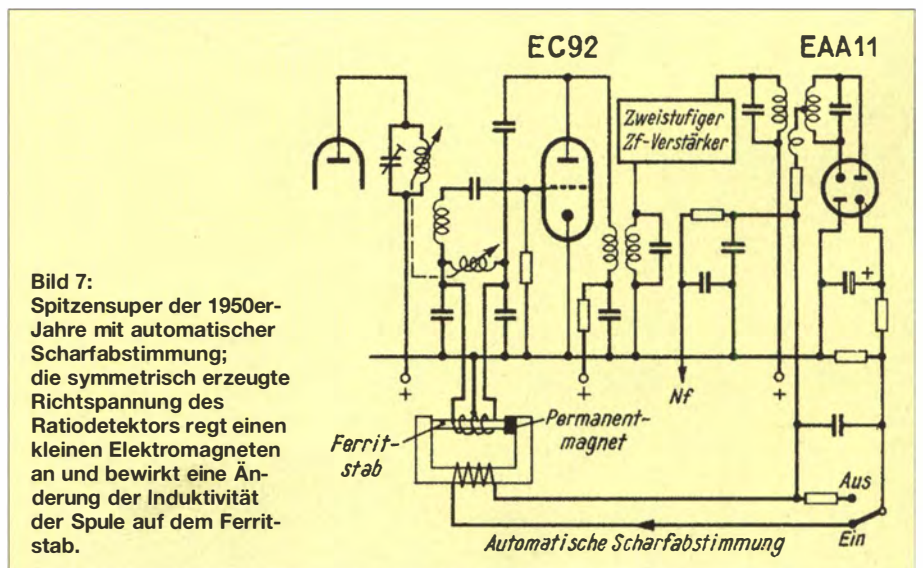
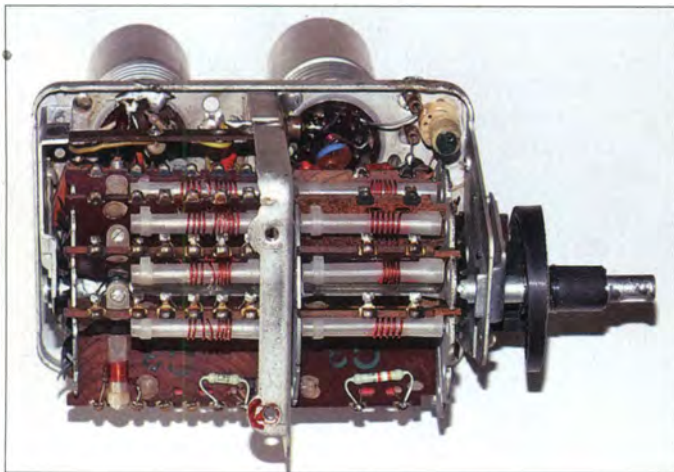


Bild 7: Spitzensuper der 1950er-Jahre mit automatischer Scharfabstimmung; die symmetrisch erzeugte Richtspannung des Ratiodetektors regt einen kleinen Elektromagneten an und bewirkt eine Änderung der Induktivität der Spule auf dem Ferritstab.

■ Elektromechanischer Sendersuchlauf

Um eine bequeme Abstimmung etwa beim Autosuper während der Fahrt zu erreichen, erhielten einige Modelle einen elektromechanischen Suchlauf.

Beim Becker-Autoradio „Mexico“ [9] (Modelljahr 1954) spannte ein Elektromagnet eine Zugfeder, die den Abstimmkern durch das Variometer zog. Für eine genügend langsame Bewegung sorgte ein Hemmwerk mit einem Flügelrad. Beim Vorhandensein eines starken Senders stoppte diese Bewegung automatisch. Weiter ging



es zum nächsten Sender nach einem erneuten Tastendruck. Beim Erreichen des Bereichsendes bekam der Elektromagnet erneut Spannung und spannte die Feder. Einen anderen Weg gingen die Entwickler beim Rundfunkgerät „Meersburg-Automatik“ von Saba: Die Senderabstimmung erfolgte mit einem Drehfeldmotor, der über ein Zahnradgetriebe eine Kupplungswelle antrieb. Diese stellte den Drehkondensator im Abstimmaggregat (Oszillator und Vorkreis) auf den entsprechenden Sollwert ein [10].

Die benötigte Regelspannung wurde aus der letzten ZF-Stufe gewonnen und entsprechend aufbereitet, um den Motor anzutreiben. Die lästigen Abstimmgeräusche unterdrückte eine Stummschaltung. Ein weiterer Motor verstellte das Lautstärkepotenziometer. Sämtliche Funktionen waren somit über ein neunpoliges 5 m langes Kabel fernbedienbar.

Die Rundfunkgeräte dieser Zeit zeichneten sich in der Regel durch eine solide elektrische und mechanische Konstruktion aus; eben Rundfunkmechanik.

■ TV-Trommelkanalwähler

Bevor durchstimmbare Kanalwähler beim TV-Gerät ihren Siegeszug begannen, musste man den gewünschten Fernsehkanal per Hand abstimmen. Dazu erhielten Fernsehgeräte mechanisch einstellbare Kanalwähler verschiedener Bauarten.

Bild 8 zeigt das Innenleben eines Trommelkanalwählers. Wegen ihrer hohen mechanischen Stabilität und der Vielzahl mechanischer Kontakte waren sie sehr gut geeignet für den Selbstbau umschaltbarer Schwingkreise für Funkgeräte, darunter in [11], siehe Bild 9.

■ Stromversorgung

Trotz des Einsatzes empfindlicher Materialkombinationen von Kristall und Abtastspitze blieb der Empfang beim Kristalldiodenempfänger im Wesentlichen auf den Kopfhörerbetrieb beschränkt. Erst mit dem

Bild 8:
Blick ins Innenleben eines Trommelkanalwählers

Fotos: DL7KWB (5), DL2RD (1)

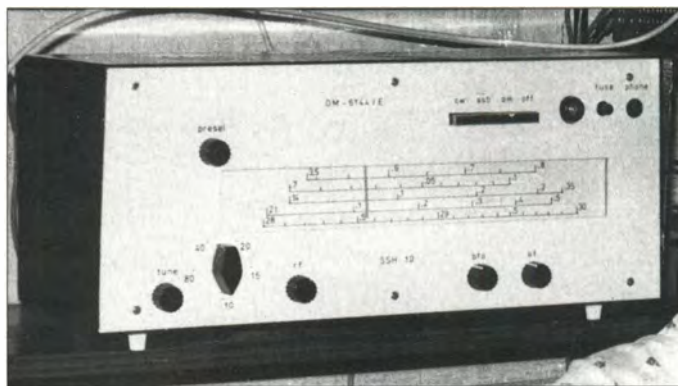


Bild 9:
Nach [11] selbst gebauter KW-Super SSH 12 aus den Siebzigerjahren

Siegeszug der Elektronenröhren erreichte man eine enorme Verbesserung des Rundfunkempfangs. Außerdem war nun ein Lautsprecherbetrieb möglich.

Zu dieser Zeit war die Stromversorgung von Empfängern noch nicht aus dem damaligen Lichtnetz üblich, vielmehr kamen Akkumulatoren und Batterien zum Einsatz. Die Bereitstellung der notwendigen Spannungen für die Heizung der Röhre(n) erfolgte über Bleiakkumulatoren (oft 6 V).

Aus [7] ist zu entnehmen, dass ein 6-V-Heizstromakkumulator für eine Belastung bis 1,2 A eine Masse von etwa 11 kg hatte und ein Akkumulator für 8 A es auf rund 47 kg brachte. Ein solcher Stromspeicher des Herstellers Pfalzgraf war eine „Batterie in grau lackierten, mit eisernen Traggriffen versehenen Holzkasten fest eingebaut, Klemmen verbleit und isoliert befestigt“.

In den 1920er-Jahren nahm der Stromverbrauch der Haushalte immer mehr zu. Dies vorwiegend zur Beleuchtung, denn in jener Zeit waren erst wenige elektrische Haushaltsgeräte vorhanden. So erklärt sich heute die Bezeichnung Lichtnetz bzw. Lichtleitung (Bild 3).

Die Aufladung der Akkumulatoren erfolgte damals aus dem Gleichstromnetz, direkt über einen Vorwiderstand und ein Amperemeter. Eine Netztrennung war unüblich, was heute nicht mehr vorstellbar ist. Handelte es sich um ein Wechselstromnetz, musste die Spannung zunächst gleichgerichtet werden.

Preiswert waren nach [7] die damaligen Glimmlicht-Gleichrichter, die sich allerdings nur für kleine Stromstärken eigneten. Die Gleichrichtung erfolgte durch die unterschiedlichen Größen der Elektrodenoberflächen. Die Katode besaß hierzu eine sehr große Oberfläche und die Anode bestand lediglich aus einem Stift.

Lag die großflächige Katode am Minuspol, floss ein großer Ladestrom. Lag dagegen der kurze Stift mit seiner geringen Oberfläche am Minuspol, war der Entladungsstrom entsprechend klein. Dadurch erfolgte eine Gleichrichtung. Wegen des

zu hohen Sperrstroms und des schlechten Wirkungsgrads konnten sie sich nicht durchsetzen. (wird fortgesetzt)

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Günter, H.; Vatter, H.: Der Kristall-Empfänger. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1925, Reprint, Wilhelm Herbst Verlag, Köln 1988
- [2] Günther, H.; Vatter, H.: Bastelbuch für Radioamateure. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1924, Reprint, Wilhelm Herbst Verlag, Köln 1993
- [3] Pabst, B.: Bauelemente der Rundfunktechnik. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig 1960
- [4] IT-Wissen: Tunneldiode: www.itwissen.info/definition/lexikon/Tunnel-diode-tunnel-diode.html
- [5] Penson, Ch.: Heathkit – A Guide to the Amateur Radio Products. CQ Communications, Inc., New York 2003
- [6] Reithofer, J.: Dipmeter mit Röhren, Transistoren und Tunnelioden. RPB 141/142, Franzis-Verlag, München 1967
- [7] Nesper, E.: Der Radio-Amateur. Verlag Julius Springer, Berlin 1924
- [8] N. N.: Automatische UKW-Scharfabstimmung beim Blaupunkt-Super „Notturmo“. Funkschau 25 (1952) H. 21, S. 420
- [9] N. N.: Autoradio mit selbsttätiger Sendersuche. Funkschau 27 (1954) H. 7, S. 129 ff.
- [10] Grambow, J.: Spitzensuper mit Motorabstimmung. Funkschau 27 (1954), H. 14, S. 290
- [11] Hertzsch, A., DM2CBN: Ein KW-Empfänger der Mittelklasse. In: Schubert, K.-H., DM2AXE: Elektronisches Jahrbuch 1972, MV, Berlin 1971, S. 132–143

Daten via DTMF unter Wasser übertragen

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Geocaching ist ein beliebtes Spiel auf Basis des GPS-Navigationssystems. Mit der hier vorgestellten Schallübertragungstechnik ist so eine Suche auch unter Wasser für Taucher möglich. Ebenso lassen sich damit Daten unter Wasser übertragen.

Erinnern Sie sich noch an die Schnitzeljagd? Es wurden zwei Gruppen gebildet: Die erste verstreute Papierschnitzel oder Sägemehl in Waldgebieten, die zweite umfasste die Verfolger, die etwa 15 min später loszogen. Am Ende holten die Verfolger die erste Gruppe wieder ein, obwohl diese auch Irrwege gekennzeichnet hatten. Es hat als Kind Spaß gemacht.

bereich nicht optimal geeignet. Wir hören zwar etwas beim Tauchen, es klingt aber eher nach Rauschen. Mit einem Trick können wir den Höreffekt verbessern. Leonardo da Vinci schrieb gemäß [2] bereits 1490: „Wenn Du ein Rohr in das Wasser tauchst und das andere Ende an Dein Ohr hältst, kannst Du Schiffe auf sehr große Entfernungen hören.“



Bild 1: Dieser Versuchsaufbau zur Datenübertragung wurde über eine Entfernung von 50 m in einem Fluss getestet.

Foto: Sander

Heute gibt es eine moderne GPS-Version, die auch Erwachsene spielen: Geocaching [1].

Geocaching muss nicht auf Landschaftsgebiete beschränkt bleiben. Hobbytaucher können das Gleiche tun, allerdings unter Wasser. Mit GPS-Systemen wäre jedoch dort keine Navigation oder Ortung möglich. Daher ist das Spielprinzip zu ändern. Eine Tauchergemeinschaft hat sich die Modalitäten dafür ausgedacht. Die im Wasser verteilten Behälter senden akustische Signale aus. Der Sucher sollte die Quelle durch Anpeilen finden. Vielleicht gibt es demnächst einen neuen Begriff, wenn sich das Verfahren bewährt. Taucher spielen dann vielleicht „Watercaching“. Lassen wir uns überraschen.

Diese Signalübertragung lässt sich erweitern, denn sie ist in beiden Richtungen möglich. Auf diese Weise ist die Technik auch zur Messdatenübertragung und für Fernsteuerungen einsetzbar.

■ Frequenz

Die ursprüngliche Idee lag darin, die Übertragung im Ultraschallbereich durchzuführen. Nachteilig ist der höhere technische Aufwand gegenüber der Übertragung im Hörbereich. Außerdem ist das menschliche Hörvermögen für den Unterwasser-

Die Übertragung soll über eine Entfernung bis zu etwa 200 m erfolgen. Daraus resultiert die Frage nach der Dämpfung im Unterwasserbereich. In erster Linie wirkt hier wie bei elektromagnetischen Wellen in Luft zunächst die sog. Streckendämpfung, die einfach durch die räumliche Ausbreitung der Schallwellen zustande kommt und für unsere Anwendung den Löwenanteil der Dämpfung ausmacht. Dazu kommt die Absorptionsdämpfung durch das Medium Wasser. [3] bietet die Möglichkeit, sie unter Berücksichtigung von Temperatur, Salzgehalt und pH-Wert des Wassers zu berechnen. Die Berechnung erfolgt nach unterschiedlichen Methoden aus den Jahren 1977 bis 1998. Die Ergebnisse zeigen zwar Unterschiede, wir können jedoch feststellen, dass die Schalldämpfung pro Meter mit der Frequenz steigt.

Bild 2 zeigt ein Beispiel für die Absorptionsdämpfung nach einem vereinfachten Berechnungsverfahren. Hohe Reichweiten lassen sich mit niedrigen Frequenzen erzielen. Anders formuliert heißt das auch, dass sich bei niedrigen Frequenzen die Sendeleistung zum Überbrücken gleicher Entfernungen reduzieren lässt.

Da Taucher sowohl in Seen als auch im Meer die Technik nutzen wollen, erfolgte die Berechnung sowohl für Meerwasser

(Salzgehalt 35 ppt) als auch für Süßwasser (Salzgehalt 1 ppt). Hier zeigt sich, dass in Süßwasser die Sendeleistung bei gleicher Reichweite noch weiter reduzierbar ist. Welche Sendeleistung letztendlich erforderlich ist, hängt von der geforderten Reichweite und der Empfindlichkeit des Empfängers ab. Mit Leistungen von 5 W sind schon einige Hundert Meter überbrückbar.

Schallreflexionen treten am Grund, der Wasseroberfläche, aber auch an Wasserschichten mit unterschiedlichen Temperaturen oder Salzgehalten auf. Die Laufzeit ist zwar nahezu gleich, jedoch führen die Phasenverschiebungen zu Interferenzen. Bei dem hier geplanten Projekt ist der Effekt aufgrund der begrenzten Entfernungen jedoch gering. Außerdem lassen sich die Auswirkungen dieses Effekts durch entsprechende Verfahren in der Signalauswertung weiter reduzieren.

■ Schaltung

Wir können somit Signale im NF-Bereich übertragen. Einige Versuche haben gezeigt, dass eine geringe Bandbreite sinnvoll ist. Dadurch lassen sich Verzerrungen und Störungen reduzieren. Ein einfaches Übertragungsverfahren kennen wir aus der Telefontechnik: das DTMF-Verfahren. Dabei werden jeweils zwei Frequenzen einem Zeichen zugeordnet und gleichzeitig gesendet. Durch die Verknüpfung von zwei Frequenzen lassen sich die Bandbreite reduzieren und gleichzeitig die Datenübertragungsgeschwindigkeit erhöhen. Zudem ist eine Signalerkennung mit einem einfachen Controller möglich.

Sprache lässt sich dagegen in besserer Qualität, jedoch mit höherem technischen Aufwand im Ultraschallbereich übertragen. Aus diesem Grund beschränken wir uns hier auf die Datenübertragung mit den DTMF-Frequenzen im NF-Bereich. In einem späteren Beitrag stellen wir die Ultra-

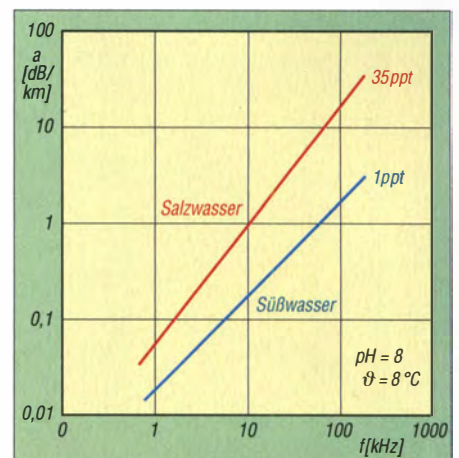


Bild 2: Absorptionsdämpfung a des Schallpegels in Abhängigkeit von der Frequenz f bei unterschiedlichen Salzgehalten des Wassers

schallversion mit einer höheren Bandbreite vor.

Die Schaltung entnehmen wir Bild 3. Der Controller IC3 übernimmt die Steuerung. Er kann sowohl selbst Daten erzeugen als auch über X6 zugeführte einlesen. Dazu stehen ein Parallelport und eine serielle Schnittstelle zur Verfügung. Die eingelesenen Daten gibt IC3 über Pin 4 als pulsweitenmoduliertes Signal (PWM) an den NF-Verstärker weiter. Wir verwenden dafür den TDA2003, der mit 8 V bis 18 V versorgt wird. Bei maximaler Spannung liefert er 10 W Ausgangsleistung, die bei Reichweiten bis 100 m nicht erforderlich ist. Wie bei einem herkömmlichen NF-Verstärker ist die Lautstärke bzw. die Sendeleistung über R11 auf den erforderlichen Wert einstellbar. Die Leistung sollte nicht höher als zwingend erforderlich sein. Das verstärkte Signal gelangt zu einem speziellen Unterwasserlautsprecher, auf den wir noch zu sprechen kommen.

Für den Empfang ist ein Unterwassermikrofon, auch Hydrofon genannt, erforderlich. Dieses liefert ein Signal, dessen Amplitude der Operationsverstärker IC1 in zwei Stufen anhebt. Die in der zweiten Stufe einstellbare Verstärkung richtet sich nach der maximal notwendigen Empfindlichkeit. Dies lässt sich jedoch nur beim Unterwassereinsatz entsprechend der vorhandenen Bedingungen testen.

Das Empfangssignal RXSIG wird dem Analogeingang des Controllers zugeführt. Alternativ besteht auch die Möglichkeit, einen Kopfhörer oder NF-Verstärker an X2 anzuschließen. Damit ist das empfangene

Signal direkt abhörbar. Die Einstellung der Lautstärke erfolgt über R10. Für Anwendungen, bei denen die Signalauswertung nur über den Controller erfolgt, ist R10 auf den maximalen Signalpegel einzustellen. Der Vorverstärker ist mittels R9 auf einen Wert einzustellen, sodass der Signalpegel bei größeren Entfernungen am Controller-eingang mindestens 1 V erreicht. Dies lässt sich auch ohne ein Messgerät über einen Kopfhörer an X2 abschätzen. Das empfangene Signal muss nur laut sein.

Da bei Frequenzen im Resonanzbereich die vom Piezosensor gelieferten Spannungen sehr hoch sein können, begrenzen die Dioden D1 und D2 die Amplitude, was wiederum den Operationsverstärker schützt. Beim Einsatz als Empfänger ist zur Anzeige der Messwerte an X6 eine zusätzliche Baugruppe erforderlich. Im einfachsten Fall reichen LEDs in einer Balkenanzeige, die den Empfangspegel visualisieren. Damit ist durch Anpeilung des Senders dessen Position feststellbar. Bei einer Übertragung von Messdaten stehen die Daten an X6 über die serielle Schnittstelle zur Verfügung.

Die Stromversorgung erfolgt aus Batterien oder Akkumulatoren. Der Spannungsregler IC4 stellt die für den Controller und den Eingangverstärker erforderlichen 5 V bereit. Soll eine Baugruppe ausschließlich als Empfänger zum Einsatz kommen, muss der Verstärker IC2 nicht bestückt werden. Beim Einsatz als Sender ist hingegen eine ausreichend hohe Batteriekapazität not-

wendig. Diese ergibt sich aus der erforderlichen Betriebsdauer und der notwendigen Sendeleistung. Die Batteriespannung muss zwischen 8 V und 12 V liegen.

Bei der Auswahl ist darauf zu achten, dass die Batteriespannung beim Sendevorgang nicht zusammenbricht. Daher sollten mindestens sechs Batterien der Bauform D (Monozellen) zum Einsatz kommen. Sie gewähren eine lange Betriebsdauer, vergrößern aber die Bauform des Geräts. Sind keine großen Reichweiten erforderlich, lassen sich die Sendeleistung verringern und kleinere Batterietypen einsetzen.

■ Firmware

Die Firmware des Controllers ist in BASIC geschrieben und im Bausatz von [4] inklusive der Bibliotheken (Libraries) für die Signaldecodierung enthalten. Sie umfasst alle Funktionen zum Senden und Empfangen.

Da die jeweilige Anwendung die Funktionen zur Generierung und zur Auswertung der Signale bestimmt, muss sie der Anwender programmieren. Eingriffe sind auf ein Minimum reduziert, denn es müssen nur entsprechend der gewünschten Funktionen die jeweiligen Unterprogramme aufgerufen werden. Wer eine einfache Anpassung des Programms benötigt, selbst aber nicht programmieren kann, sollte mich fragen.

■ Nachbau

Der Nachbau der Baugruppe ist relativ einfach. Die Bestückung der zweiseitigen durchkontaktierten Leiterplatte erfolgt nach

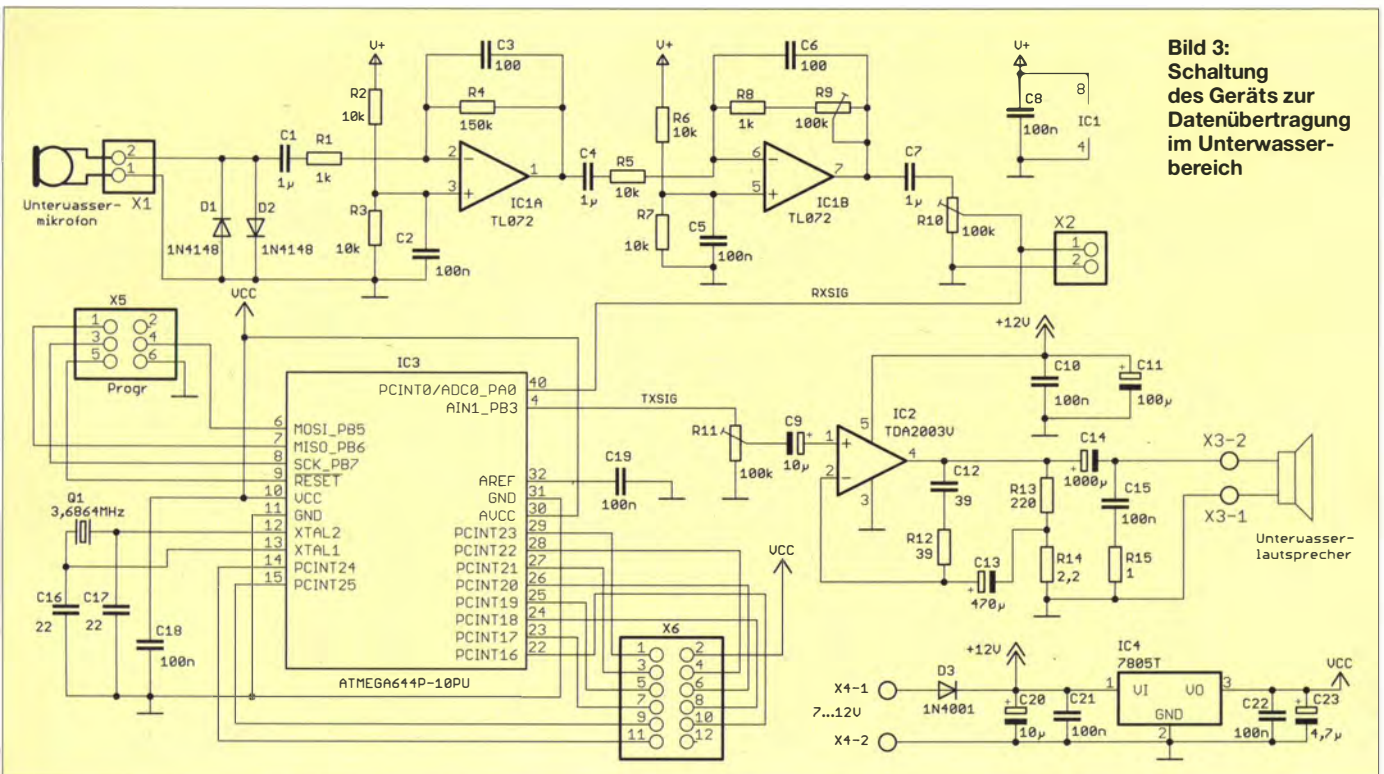


Bild 3: Schaltung des Geräts zur Datenübertragung im Unterwasserbereich

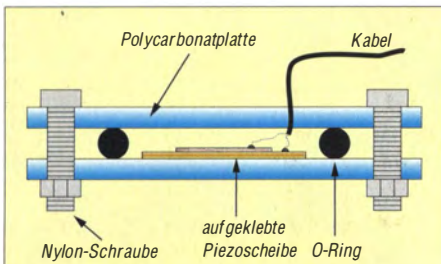


Bild 4: Für das Hydrofon lässt sich die Piezosignalgeberscheibe zwischen zwei Polycarbonatplatten einbauen.

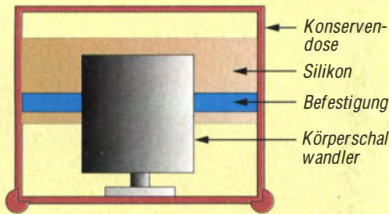


Bild 5: Beim Aufbau des Unterwasserlautsprechers findet der Körperschallwandler in einer Konservendose Platz.

Bild 6 ausschließlich mit bedrahteten Bauelementen. Der Verstärkerschaltkreis IC2 erfordert einen Kühlkörper. Erfolgt der Einbau in eine Metallgehäuse, ist die Gehäusewand als Kühlkörper nutzbar. Die Platine sollte man unbedingt mit einem Schutzlack überstreichen, um Schäden durch Feuchtigkeit zu vermeiden.

Für den Einbau der Baugruppe ist unbedingt ein wasserdichtes Gehäuse zu verwenden. Hierfür sind Aluminiumdruckgussgehäuse der ETA-Serie optimal. Die Gehäuseabmessungen ergeben sich aus der Größe der eingesetzten Batterien.

Obwohl so ein Gehäuse wasserdicht ist, kann es durch die Luftfeuchtigkeit an den Gehäusewänden zur Kondensation kommen und das Wasser sammelt sich an einer Stelle. Um diesen Effekt auszuschließen, empfiehlt es sich, im Gerät eine kleine Tüte mit Silikagel unterzubringen. Dieses Material bindet die Feuchtigkeit. Man sollte

es aber mindestens bei jedem Batteriewechsel austauschen.

■ Lautsprecher und Hydrofon

Professionelle Lautsprecher und Hydrofone (Mikrofone) für den Einsatz unter Wasser sind recht teuer. Sie lassen sich jedoch mit begrenztem Aufwand selbst bauen. Eine Möglichkeit, die auch hier geeignet ist, wurde in [5] gezeigt. Dabei findet eine Piezoscheibe Verwendung, wie sie z. B. bei Piezosummern zum Einsatz kommt.

Für die hier beschriebene Anwendung sollte die Scheibe jedoch einen Durchmesser von wenigstens 25 mm bis 30 mm haben. Außerdem sollte sie möglichst dünn sein, da sie dann bei geringer Vibration eine höhere Spannung abgibt. Nicht besonders geeignet sind allerdings solche Scheiben mit einem durch Prägung entstandenen erhöhten Rand – die Scheibe muss flach sein.

Für das Hydrofon benötigen wir zwei Platten aus Polycarbonat. Die Platten sollten etwa 3 mm bis 5 mm dick und etwa 20 mm breiter als die Piezoscheibe sein. Als Minimum ist eine Kantenlänge von 60 mm zu empfehlen. Aus dem Baumarkt beschaffen wir uns noch einen O-Ring aus Gummi, der etwa 4 mm bis 5 mm dick ist und dessen Innendurchmesser etwa 5 mm größer als die Piezoscheibe ist.

Weiterhin brauchen wir noch sechs M4-Nylonschrauben mit flachem Kopf (Zylinder oder Sechskant) und passende Nylonmutter. Ebenso ist ein 3 mm dickes Koaxialkabel (50 Ω) erforderlich, da das Hydrofon nicht direkt in das Gerät eingebaut werden sollte. Der Zusammenbau erfolgt entsprechend Bild 4. Eine ausführlichere Beschreibung mit weiteren Tipps ist unter [6] zu finden.

Die Signalausgabe erfolgt über einen speziellen Unterwasserlautsprecher. Handelsübliche Typen kosten 400 € bis 1300 €. Wir entschieden uns für den Selbstbau. Hierfür

Jubiläumsausgabe FFH

Ein eher ungewöhnliches Jubiläum ist mit diesem Beitrag verbunden. Dr. Klaus Sander ist als Autor aus dem FUNKAMATEUR kaum wegzudenken. In bisher 255 Ausgaben sind Beiträge von ihm zu finden. 255 ist die letzte in einem Byte (als FFH) darstellbare Zahl. Die bisherigen Veröffentlichungen im FA seit 1993 umfassen nahezu alle Themengebiete aus dem Elektronikbereich: vom Nachvollziehen einfacher Grundlagen bis hin zum Bau komplexer Geräte. Wir wünschen auch für die nächsten FFH Ausgaben Ideen für weitere Projekte. Red. FA

gibt es mehrere Varianten. Im Fachhandel sind spezielle Körperschallwandler erhältlich, die sich z.B. mit Möbeloberflächen verbinden lassen. Auf diese Weise vibrieren die Möbel und wir hören das Signal. Der Schallwandler ist mit einer Membran zu verbinden, die durch den Rahmen am Rand schwingungsfest ist. In der Mitte verbindet man die Membran mit dem Körperschallwandler. Als Membran sind dünne Metallplatten geeignet. Optimal wären solche, in die Rillen eingepreßt sind. Doch die sind nicht im Handel erhältlich.

Der Körperschallwandler ist für den Unterwassereinsatz mit Silikon zu vergießen. Dabei darf der Schwingungskörper nicht oder nur sehr wenig verklebt sein.

Es gibt noch eine verblüffend einfache Variante für den Eigenbau: Konserven- oder Butterkeksdosen. Der Dosenboden dient dabei als Membran. Der Körperschallwandler ist fest mit dem Rest der Dose zu verbinden, wie Bild 5 zeigt. Ein Nachteil lässt sich allerdings nicht vermeiden. Die handelsüblichen Körperschallwandler haben nur einen begrenzten Frequenzbereich. Je größer die Leistung ist, umso niedriger ist die maximale Frequenz. Dies hängt damit zusammen, dass solche Schallwandler eine relativ große Masse bewegen müssen. Prinzipiell lässt sich ein Unterwasserlautsprecher aus einem Magneten, einer Spule und einer Membran selbst bauen. An der Membran ist ein starker Magnet zu befestigen, der in die Spule eintaucht. Um Letztere nicht selbst wickeln zu müssen, ist ein elektrischer Haltemagnet einsetzbar. Einige Varianten für den Aufbau zeigt [6].

info@sander-electronic.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Link, M., DL2EBX: Geocaching oder: Die Jagd nach der Tupperdose. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 7, S. 688–691
- [2] Wikipedia: Wasserschall: <http://de.wikipedia.org> → Wasserschall
- [3] National Physical Laboratory: Calculation of absorption of sound in seawater. <http://resource.npl.co.uk/acoustics/techguides/seaabsorption>
- [4] Sander electronic: www.sander-electronic.de
- [5] Sander, K.: Unter Wasser lauschen mit einem Stereo-Hydrofon. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 8, S. S. 846–848
- [6] Sanders Elektroniklabor: www.s-elabor.de

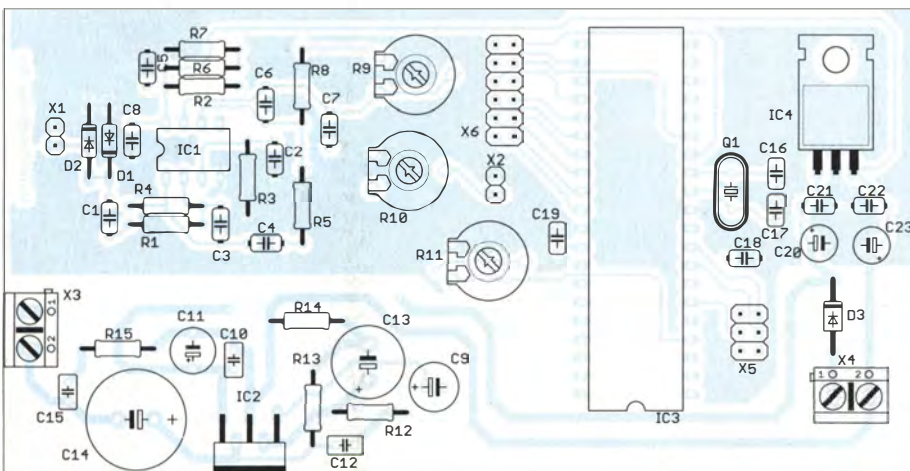


Bild 6: Die Bestückung der zweiseitigen Platine erfolgt mit bedrahteten Bauelementen. IC2 erfordert einen Kühlkörper. Abmessungen 128 mm x 65 mm; verkleinert dargestellt

HF-Simulation mit QucsStudio (3)

MICHAEL MARGRAF – DD6UM

Der abschließende Teil dieser Beitragsreihe gibt einen Überblick der Erweiterungsmöglichkeiten und Zusatzfunktionen von QucsStudio. Auch für jene, die sich nicht für Schaltungssimulatoren interessieren, können sich brauchbare Hilfsmittel darunter befinden.

QucsStudio [1] ist ein ziemlich universelles Werkzeug. Es besteht aus einer Sammlung mehrerer autarker Programme, die über eine Schnittstelle zur zentralen Applikation verfügen, um Daten miteinander auszutauschen. Neben der Simulation elektronischer Schaltungen stehen dem Benutzer also weitere Anwendungsgebiete zur Verfügung, und darum geht es in diesem Beitrag.

Benutzer löschen, kopieren oder umbenennen kann. Letzteres ist deshalb interessant, weil QucsStudio sie in alphabetischer Reihenfolge anzeigt. Zum Generieren von Bibliotheksdateien eignen sich beispielsweise SPICE-Modelle bestehend aus *.Model*-Direktiven (siehe Teil 2 dieser Serie). Einige Halbleiterhersteller veröffentlichen solche Modellsammlungen auf ihrer Inter-

Text sein, der zwischen den Schlüsselwörtern *<Description>* und *</Description>* einzufügen ist.

Eine elegantere Methode, eine Bauteilbibliothek zu generieren, verwendet Unterschaltkreise. Aus jeder QucsStudio-Schaltung entsteht durch Einfügen von Anschlusskomponenten (im Menü: *Einfügen* → *Anschluss einfügen*) ein Unterschaltkreis, für den der Anwender bei Bedarf ein Schaltungssymbol zeichnen kann. Mit der F9-Taste gelangt man in diesen Modus und auch wieder hinaus.

In der Hilfe (F1-Taste) ist diese Methodik genauer beschrieben. Zum Umwandeln dieser Teilschaltung in eine Bibliotheksdatei hält QucsStudio eigens einen Dialog im Menü *Projekt* → *Erzeuge Benutzerbibliothek* bereit, der alle notwendigen Informationen abfragt und das Ergebnis schließlich im Projektverzeichnis unter *C:\Dokumente und Einstellungen\benutzername\qucs\user_lib* speichert. Das ist der zweite mögliche Ort für die Ablage von Bauteilsammlungen.

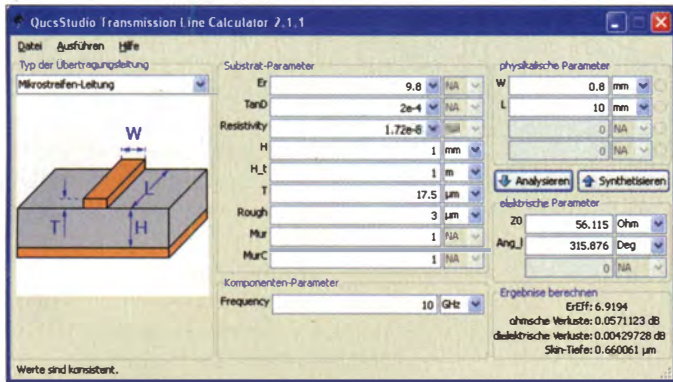


Bild 9: Berechnung von Übertragungsleitungen

Der Leser soll einen Überblick vom Leistungsumfang erhalten. Zunächst berichte ich jedoch über individuelle Anpassungen der Entwicklungsumgebung.

Erweiterungen

Neben den allgemeinen Einstellungen im Menü *Datei* → *Applikationseinstellungen* bieten sich dem Anwender weitere Möglichkeiten, QucsStudio nach eigenen Wünschen zu gestalten.

Um häufig verwendete Schaltungen nicht jedes Mal neu zeichnen zu müssen, existieren Vorlagen, die aus dem Menü *Datei* → *Vorlagen* oder aus der Werkzeugleiste (zweites Bildchen von links) heraus geöffnet werden können. Diese Liste enthält die Dateien im Verzeichnis *\QucsStudio\templates*. Der Benutzer kann nach Belieben einige löschen oder neue hinzufügen. Das gilt auch für Textdateien wie z. B. *Octave*-Skripte. Ab dem nächsten Programmstart stehen die Änderungen zur Verfügung.

Noch ein Tipp: Schaltpläne aus einem Projekt lassen sich aus der Inhaltsansicht mit Drag'n'Drop in das gewünschte Verzeichnis kopieren.

Auch der Inhalt der Bauteilbibliothek lässt sich den persönlichen Bedürfnissen anpassen. Im Verzeichnis *\QucsStudio\library* existiert für jede Rubrik eine Datei, die der

netpräsenz. Ansonsten kann sich jeder, der möchte, eine Textdatei mit den gewünschten Bauteilen zusammenbasteln. Wichtig ist lediglich, dass ihr Name die Endung *.cir* erhält, um dem Importfilter die Art ihres Inhalts mitzuteilen.

Anschließend erfolgt die Konvertierung in eine QucsStudio-Bibliothek mittels Aufruf des Menüpunkts *Projekt* → *Importiere Daten*, wodurch ein Dialogfenster erscheint. Im Feld *Eingabe-Datei* wird die Modell-Datei eingegeben, im Feld *Ausgabe-Datei* der gewünschte Bibliotheksname mit Endung *.lib* (wichtig!). Betätigen der Schaltfläche *Konvertieren* schließt den Vorgang ab und speichert die Bibliotheksdatei im aktuellen Projektverzeichnis, sodass sie in der Inhaltsansicht in der Rubrik *Anderes* zu sehen ist.

Anschließend lassen sich mit einem Texteditor (Doppelklick auf Dateiname) einige Änderungen vornehmen. Dazu gehört der Name der Bibliothek, der in der ersten Zeile zwischen Anführungszeichen („*Generic*“) steht, und die Beschreibungen der Modelle. Letzteres kann ein mehrzeiliger

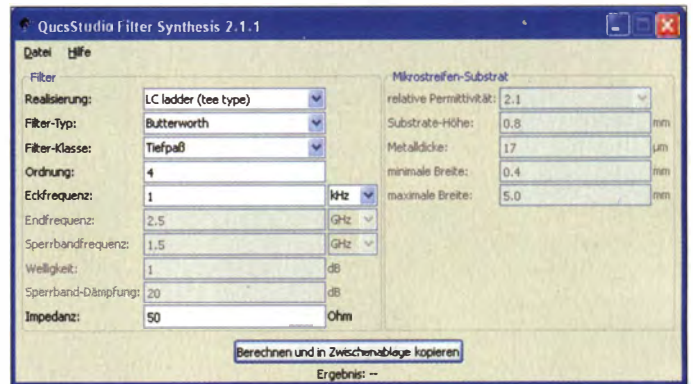


Bild 10: Filtersynthese

Im Gegensatz zum Programmverzeichnis besitzt hier jeder Benutzer seine eigenen Bibliotheken, die sich über das Menü *Projekt* → *Verwalte Benutzerbibliothek* ändern lassen und die in der Rubrikliste immer oben stehen.

Export und Import

Nahezu jeder Benutzer dürfte irgendwann in die Situation kommen, Daten importieren oder exportieren zu müssen. Daher habe ich einige dieser Funktionen bereits vorgestellt. Die zentrale Anlaufstelle für den Import befindet sich im Menü unter *Projekt* → *Importiere Daten*. Dort öffnet das Drücken der Schaltfläche *Durchsuchen* einen Dialog, dessen *Dateityp*-Liste alle Formate enthält, die QucsStudio unterstützt. Der Rest ist reine Formsache: Eingabe- und Ausgabedatei angeben und die Konvertierung mit der entsprechenden Schaltfläche starten. Wesentlich komfortabler als mit der eben erwähnten Methode geht es jedoch, indem man die Datei mittels Drag'n'Drop in die Inhaltsansicht zieht und während des Loslassens die *Shift*-Taste betätigt. In

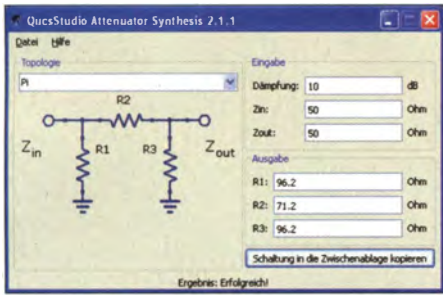


Bild 11: Dämpfungsglied-Synthese

beiden Fällen speichert die Importroutine das Ergebnis im aktuellen Projektverzeichnis.

Der Export des momentan geöffneten Dokuments (Schaltplan oder Diagramme) als Grafikdatei läuft über das Menü *Datei* → *Exportiere als Datei*. Hier liefern die Formate *Portierbare Netzwerk-Grafik (*.png)* und *Erweitertes Metadatei-Format (*.emf)* die besten Resultate. Bei Ersterem handelt es sich um eine Pixelgrafik, bei dem Zweiten um eine Vektorgrafik.

Erweiterte Metadateien lassen sich auch bequem über die Zwischenablage erzeugen und kopieren. Dazu die gewünschte Schaltung oder Diagramme selektieren (z. B. *Strg A*), kopieren (*Strg C*) und in die Zielanwendung einfügen (meistens *Strg V*).

Das schnelle Austauschen von numerischen Daten wie Simulationsergebnissen mit anderen Programmen geschieht über die Zwischenablage folgendermaßen: Mit der rechten Maustaste die Kurve in einem Diagramm selektieren, wobei ein Menü erscheint. Dort die vorhandene Funktion *Graph in Zwischenablage* wählen, in die Zielapplikation (z. B. Texteditor oder Tabellenkalkulation) wechseln und schließlich die Aktion *Einfügen* (fast immer *Strg V*) ausführen. Jetzt stehen die Daten zur weiteren Bearbeitung bereit.

Der umgekehrte Weg funktioniert auf die gleiche Art. Also Zahlenreihen markieren und kopieren (meistens *Strg C*). Dann in ein QucsStudio-Dokument (Schaltplan oder Datenanzeige) wechseln und *Strg V* betätigen. Ein kartesisches Diagramm steht nun zum Einfügen bereit, was mit einem Maustastendruck erfolgt. Die importierten Daten werden in den Dateien *clipboard0.dat*, *clipboard1.dat* usw. gespeichert.

■ **Werkzeuge**

Eine Stärke von QucsStudio sind die mitgelieferten Zusatzprogramme, die sich im Menü *Werkzeuge* befinden.

Spulen-Designer (Strg 1)

Zum Berechnen von Induktivitäten dient dieses kleine Programm. Die Grafik auf der linken Seite zeigt die Topologie mit den Abmaßen des gewählten Spulentyps; auf der rechten Seite erfolgen die Eingabe und

das Anzeigen des Ergebnisses. Wer diese Applikation einzeln verwenden möchte, benötigt aus dem Verzeichnis *\QucsStudio\bin* nur die drei Dateien *qucscoil.exe*, *QtGui4.dll* und *QtCore4.dll* sowie bei Bedarf *qucs_de.qm* für die deutsche Übersetzung.

Filter-Synthese (Strg 2)

Wie der Name bereits andeutet, erstellt dieses Programm (Bild 10) Frequenzfilter. Neben den klassischen LC-Filtern unterstützt es auch aktive Filter, diverse Leitungsfiler und andere Exoten. Das Ergebnis wird nicht direkt im Fenster dargestellt, sondern in die Zwischenablage kopiert, sodass beim Einfügen (*Strg V*) in ein leeres QucsStudio-Dokument eine simulationsfertige Schaltung erscheint. Diese Vorgehensweise macht die Applikation zwar abhängig vom Schaltplaneditor, hat aber den Vorteil, das Filter bei Bedarf für weitere Untersuchungen modifizieren zu können (z. B. Auswirkungen von Bauteiltoleranzen, Spulenverluste und Ähnlichem).

Leitungsberechnung (Strg 3)

Dieses Programm (Bild 9) berechnet die Eigenschaften aller gängigen HF-Übertragungsleitungen. Das heißt, aus ihren Abmessungen, Materialien und der Betriebsfrequenz bestimmt es den Wellenwiderstand, die Verluste und die elektrische Länge (Analyse). Der umgekehrte Weg (Synthese) ist ebenfalls möglich. Wer diese Applikation einzeln verwenden möchte, benötigt aus dem Verzeichnis *\QucsStudio\bin* nur die drei Dateien *quctranscalc.exe*, *QtGui4.dll* und *QtCore4.dll* sowie ggf. *qucs_de.qm*.

Dämpfungsglied-Synthese (Strg 4)

Dieses Programm (Bild 11) erzeugt verschiedene ohmsche Dämpfungsglieder. Es folgt wieder dem bereits erwähnten Schema: Das Bild auf der linken Seite zeigt die

Schaltung, auf der rechten Seite erfolgen Eingabe und Anzeige des Ergebnisses. Über die Zwischenablage kann man die Schaltung in den Schaltplaneditor des Hauptprogramms kopieren (Schaltfläche unten rechts). Diese Applikation verwendet aus dem Verzeichnis *\QucsStudio\bin* die Dateien *qucsattenuator.exe*, *QtGui4.dll* und *QtCore4.dll* sowie ggf. *qucs_de.qm*.

Leiterplatten-Layouter (F10)

Diese Applikation (Bild 12) stammt aus dem KiCad-Projekt [9] und ermöglicht dem Anwender, ausgehend von einer Schaltskizze, eine Leiterplatte zu entwerfen. Viele Bauteile besitzen den Parameter *package*, der die Gehäuseform für das Layout enthält. Auch selbst erstellte Komponenten wie Unterschaltkreise lassen sich fit machen für die Platinenerstellung. Dafür benötigen sie lediglich als letzten Parameter jenen mit Namen *package*.

Das Drücken der *F10*-Taste erzeugt von der aktuellen Schaltung eine Netzliste und startet das Layoutprogramm. Für eine ausführliche Beschreibung sei einmal mehr auf die Hilfetexte von QucsStudio (*F1*-Taste) und KiCad (Menü *Help* → *Contents*) verwiesen. Eine Liste der verfügbaren Gehäuse (Footprints) zeigt das PCB-Programm im Dialog von *Add Modules* (4. Bildchen von oben in der rechten Werkzeugleiste) mit der Schaltfläche *List All* an. Das Zeichnen eigener Gehäuse ist mit dem *Modul-Editor* ebenfalls möglich (5. Bildchen von links in der oberen Werkzeugleiste).

Die Bedienung des Leiterplatten-Layouters unterscheidet sich von der des Schaltplaneditors. Am einfachsten funktioniert es mit der gleichzeitigen Verwendung von Tastatur und Maus. Sobald der Mauszeiger über einer Komponente schwebt, lassen sich die gängigen Operationen mit den entsprechenden Tasten aktivieren: Verschieben mit Taste *M*, Drehen mit Taste *R*, Spie-

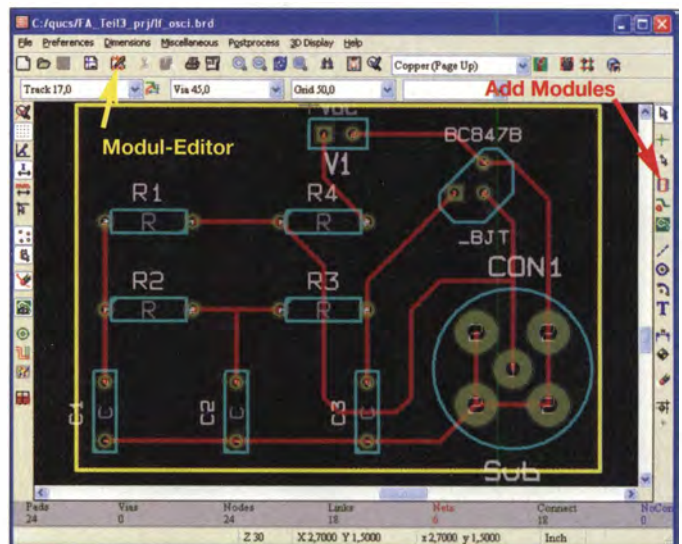


Bild 12: Leiterplatten-Layouter Screenshots: DD6UM

geln mit Taste *F*. Weitere Tastenkürzel erfährt man aus dem Menü, das die rechte Maustaste hervorbringt.

Gerber-Anzeiger (Strg 7)

Leiterplatten-Layouts werden an die PCB-Hersteller meistens in Form von Gerber-Dateien übermittelt. Um deren Inhalt anzuzeigen, verwendet QucsStudio ebenfalls ein Programm aus dem KiCad-Projekt [9]. Gerber-Dateien, die das Layoutprogramm generiert hat (Menü *File* → *Plot*), erscheinen in der Inhaltsansicht von QucsStudio unter der Rubrik *Anderes* mit der Endung *.pho*, und ein Doppelklick öffnet sie.

Geräte-Steuerung (Strg 6)

Dieses Mini-Programm steuert Messgeräte und Ähnliches über den GPIB-Bus (IEEE-488) [10]. Damit das funktioniert, müssen die GPIB-Treiber von National Instruments auf dem Rechner installiert sein. Vor dem Senden eines Befehls ist es notwendig, die Adresse des Zielgeräts im obersten Eingabefeld einzutragen. Als Board- und sekundäre Adresse wird immer *0* verwendet. Neben dem unspektakulären Senden eines Befehls und dem ggf. anschließenden Empfangen der Antwort existieren im unteren Teil des Fensters noch zwei weitere Schaltflächen zum Auslesen der Daten aus zwei ausgesuchten Geräten, einem elektrischen und einem optischen Spektrumanalysator. Bei Erfolg enthält die Zwischenablage das Spektrum in Form zweier Textspalten zum Einfügen in einen Texteditor, in einer Tabellenkalkulation oder in QucsStudio.

■ **Datenverarbeitung**

QucsStudio ermöglicht die Verwendung von Octave [11] zur erweiterten Bearbeitung von Simulationsergebnissen oder anderen Daten. Dabei handelt es sich um eine leicht zu erlernende Interpreter-Programmiersprache, die auf die Manipulation von größeren Datenmengen spezialisiert ist. *Shift F1* öffnet eine Komplettbeschreibung und Referenz.

Die Hilfe (*F1*-Taste) erklärt die Anwendung innerhalb der grafischen Benutzeroberfläche. Im Verzeichnis `\QucsStudio\Octave\share\octave\3.6.4m\miscellaneous\` (oder einem Ähnlichen) kann der Benutzer eigene *Octave*-Skripte ablegen, um den Funktionsumfang projektübergreifend zu erweitern.

Die Befehle `loadQucsVariable()` und `loadQucsDataset()` ermöglichen den Import von Ergebnissen des Schaltungssimulators, d. h., sie laden den Inhalt der Datensatzdateien (**.dat*). Um zum Beispiel das Resultat der Transientenanalyse aus Teil 1 in die *Octave*-Variablen *zeit* und *signal* zu laden und anschließend in einem Diagramm darzustellen, sind folgende Kommandos nötig:

```
zeit = loadQucsVariable(„einstufe.dat“, „time“);
signal = loadQucsVariable(„einstufe.dat“, „ausgang.Vt“);
plot(zeit, signal).
```

Octave kann viel komplexere Berechnungen durchführen als die Formeln in Schaltungen oder in Diagrammen. Im Internet findet man zu vielen Themen bereits ferti-

ge Routinen. Auch die meisten MATLAB-Skripte laufen mit Octave. Das Abspeichern von Variablen im QucsStudio-Format erfolgt mit dem Befehl `saveQucsVariable(„dateiname.dat“, y, x)`.

Des Weiteren ist QucsStudio in der Lage, ein *Octave*-Skript nach einer Simulation automatisch auszuführen. Um das zu veranlassen, wird der Dialog *Dokumenten-Einstellungen (Strg .)* aufgerufen. Hier erfolgt die Eingabe der gewünschten *Octave*-Datei mit der Namensendung *.m* im Feld *Datenanzeige-Datei*. Vorsicht: Groß- und Kleinschreibung beachten!

■ **Fazit**

QucsStudio ist ein kostenloses, vielseitiges und leistungsstarkes Programmpaket, das über den Funktionsumfang eines reinen Schaltungssimulators hinausgeht. Die Oberfläche lässt sich komfortabel bedienen. Videos sowie Beispiele von der Website erleichtern jedem Interessierten den Einstieg. Trotzdem benötigt man für die Einarbeitung Geduld, auch weil die Dokumentation nicht besonders reichlich ausfällt. Insgesamt dürfte QucsStudio für viele Benutzer ein nützliches Werkzeug sein, wozu diese dreiteilige Serie hoffentlich beigetragen hat. <http://dd6um.darc.de>

Literatur und Bezugsquellen

- [9] Charras, J.-P.; Hollenbeck, D.: KiCad EDA Software Suite. www.kicad-pcb.org
- [10] Wikipedia: IEC-625-Bus. <http://de.wikipedia.org> → IEC-625
- [11] Eaton, J. W. u. a.: GNU Octave. www.gnu.org/software/octave/

Frequenzstabiler Testgenerator bis 24 GHz mit Si570

FRANZ RATHENOW – DF9ZT

Funkamateure, die Empfänger oder Transverter für den SHF-Bereich überprüfen möchten, benötigen dazu eine geeignete Signalquelle, die eine hohe Frequenzstabilität aufweist und auch für Portabelbetrieb geeignet sein sollte. Ein solcher Mikrowellen-Testgenerator lässt sich mit relativ geringem Aufwand selbst bauen, wie nachstehend gezeigt.

Frequenz- und pegelstabile Signale stationärer Baken sind leider nicht überall zu empfangen. Die vor der Aufnahme des Funkbetriebs stets notwendige Überprüfung der Funktionstüchtigkeit des Empfängers ist deshalb besonders im SHF-Bereich

reich nicht immer einfach möglich. Trotzdem müssen z. B. Contest-Teilnehmer zwingend bereits vor Beginn des Contests wissen, ob ihr Empfänger in Ordnung ist oder nicht.

Die preisgünstige Alternative zum kommerziellen Mikrowellengenerator ist der Selbstbau eines geeigneten Testoszillators. Idealerweise ist dieser auch für den Portabelbetrieb geeignet. Er sollte daher möglichst handliche Abmessungen aufweisen und für den Einsatz außerhalb des heimischen Shacks Batteriebetrieb zulassen.

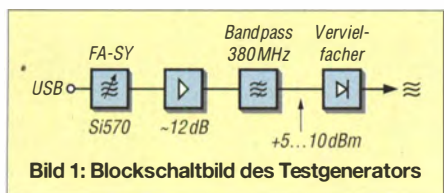


Bild 1: Blockschaltbild des Testgenerators

Einen guten Ausgangspunkt für eine solche Signalquelle bietet das bei [1] als Bauelement erhältliche und in [2] vorgestellte Modul *FA-SY 2* (Bestell-Nr. *BX-027*). Dessen Ausgangssignal hat eine maximale Frequenz von 210 MHz und wird von einem programmierbaren Quarzoszillator vom Typ Si570 des Herstellers *Silicon Laboratories* erzeugt. Es besitzt eine hohe spek-

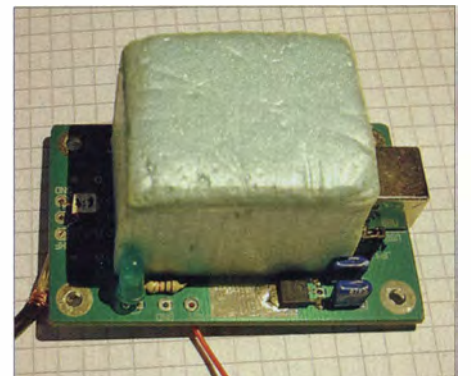


Bild 2: Den Kern des Testgenerators bildet der Schaltkreis Si570 in einem thermisch isolierten FA-SY-Modul auf der als Zubehör zum Bauelement erhältlichen Adapterplatte.

trale Reinheit und ist nach entsprechender Frequenzvervielfachung als Testsignal für die Amateurfunkbänder ab 23 cm aufwärts geeignet. Der Si570 in diesem FA-SY-Modul verfügt über einen LVDS-Ausgang (*Low Voltage Differential Signaling*). GleichermäÙen geeignet wäre der ebenfalls bei [1] angebotene Bausatz FA-SY3 (Bestell-Nr. BX-028). Mit seiner maximalen Ausgangssignalfrequenz von 810 MHz würde er auch das 70-cm-Band ohne zusätzliche Frequenzvervielfachung abdecken. Der nachstehend beschriebene Testgenerator für die Bänder ab 23 cm basiert jedoch auf dem Modul FA-SY2, da dieses deutlich preisgünstiger ist. Der Si570 bietet durch die in sehr kleinen Schritten einstellbare Ausgangsfrequenz die Möglichkeit, die Frequenz des Mikro-

schung ansehe. Auf diesen Punkt werde ich noch näher eingehen. Zur Kalibrierung und Steuerung des Moduls benötigt man einen PC mit USB-Schnittstelle. Alternativ ist auch die Steuerung über eine spezielle Steuer- und Anzeigebaugruppe möglich (Bestell-Nr. BX-085). Für meinen Musteraufbau habe ich die Version der Steuerung mittels PC über die zum Bausatz erhältliche Adapterplatine (Bestell-Nr. BX-029) gewählt. Zum Bausatz gehört eine CD-ROM, auf der sich das Steuerprogramm und der erforderliche Treiber sowie eine ausführliche Bau- und Bedienungsanleitung befinden. Die nachfolgende Beschreibung des Testgenerators wird sich daher schwerpunktmäÙig mit dem Frequenzvervielfacher beschäftigen.

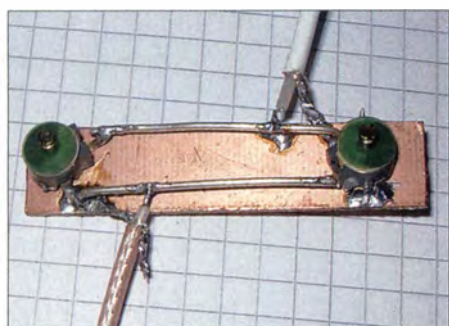


Bild 3: Praktische Ausführung des 380-MHz-Bandpasses

wellenoszillators über die gesamte Bandbreite eines Transverters und darüber hinaus zu verschieben. Bei der Verwendung von zwei Generatoren sind nicht nur der Abgleich von Senderzügen mit quarzstabilem Signal in allen Frequenzbereichen, sondern auch Intermodulationsmessungen möglich.

Allerdings ist das FA-SY-Modul in der ursprünglichen Ausführung für den vorgesehenen Einsatz noch nicht ausreichend temperaturstabil. Gerfried Palme, DH8AG, hat in [3] bereits interessante Ausführungen zu diesem Thema gemacht und Lösungsvorschläge unterbreitet. Letztere gehen jedoch deutlich über das hinaus, was ich als Minimalaufwand für eine Temperaturstabilisie-

■ Konzept

Ich möchte bewusst kein „Kochrezept“ liefern. Das Schaltungsprinzip lässt – je nach individueller Materialsituation – auch andere Detaillösungen zu. Ich möchte das Nachstehende daher als Anregung verstanden wissen, vorhandenes Material zu nutzen und sich bei Bedarf einen Testgenerator nach dem in Bild 1 aufgezeigten Prinzip aufzubauen.

Der in Bild 4 dargestellte Schaltplan des von mir aufgebauten Generators ist lediglich ein Beispiel für eine funktionierende Lösung. Das FA-SY-Modul wird dabei auf der Adapterplatine betrieben und muss mit 12 V versorgt werden, da sonst die Heizung nicht in Betrieb ist. Weiterhin ist der Ausgangübertrager auf der Adapterplatine zu bestücken.

■ Oszillatorstabilität

Die Heizung des FA-SY-Moduls trägt deutlich zur thermischen Stabilität der Baugruppe bei [2], [3]. Für die vorgesehene Anwendung muss lediglich die Isolation dieses OCXO (*Oven Controlled Crystal Oscillator*) verbessert werden. Das geschieht am einfachsten mit einer Hülle aus Polystyrol (*Styrodur*). Das Plattenmaterial wird mithilfe eines Stahl-

Eckdaten der Frequenzaufbereitung des Ausgangssignals

Band	f ₁ [MHz]	Faktor	f ₂ [MHz]	f ₃ [MHz]
23 cm	1296,2	12	108,016	324,048
13 cm	2320,2	18	128,900	386,700
9 cm	3400,2	27	125,933	377,799
6 cm	5760,2	45	128,004	384,120
3 cm	10368,2	81	128,002	384,006
1,5 cm	24048,2	192	125,251	375,753

f₁: Ausgangssignalfrequenz nach Vervielfachung
f₂: Ausgangssignalfrequenz des FA-SY-Moduls
f₃: Mittenfrequenz des Bandpassfilters

winkels und eines Bastelmessers zugeschnitten und zum Verleimen mit Stecknadeln fixiert. Nach dem Austrocknen sollte man die Kanten mit Schleifpapier abrunden. Das Material mit etwa 5 mm Dicke gibt es im Baumarkt als Dämmstoff für Laminatböden. Als Klebstoff ist weißer Holzleim geeignet.

Eine einfache Polystyrolhülle um das Metallgehäuse genügt, sie sollte aber dicht ansowie auf der Adapterplatine aufliegen (Bild 2). Wer es besonders gut meint, kann eine zweite Hülle um den gesamten Aufbau einschließlich Adapterplatine anfertigen.

Wie jeder andere OCXO benötigt das Modul ebenfalls eine gewisse Aufheizzeit. Sie ist von den thermischen Eigenschaften des Aufbaus abhängig und muss experimentell ermittelt werden. Nach dieser Aufheizzeit, also in der Phase der thermischen Stabilität, erfolgt die Frequenzkalibrierung des Moduls mithilfe der PC-Software (siehe Bauanleitung zum Bausatz).

Durch Synchronisation mit dem Signal einer GPS-stabilisierten SHF-Bake lässt sich noch eine weitaus größere Frequenzgenauigkeit erzielen. Für die Bewohner des Raums Bayreuth oder Würzburg kämen die Baken DB0FGB bzw. DB0MMO zu diesem Zweck infrage. Für eine solche Synchronisation kann man z. B. das als Freeware erhältliche Programm *Spectran* [4] und einen vorhandenen Transverter verwenden.

Das Signal des FA-SY-Moduls wird hierzu über einen Richtkoppler und einen Abschwächer in die Antennenleitung einge-

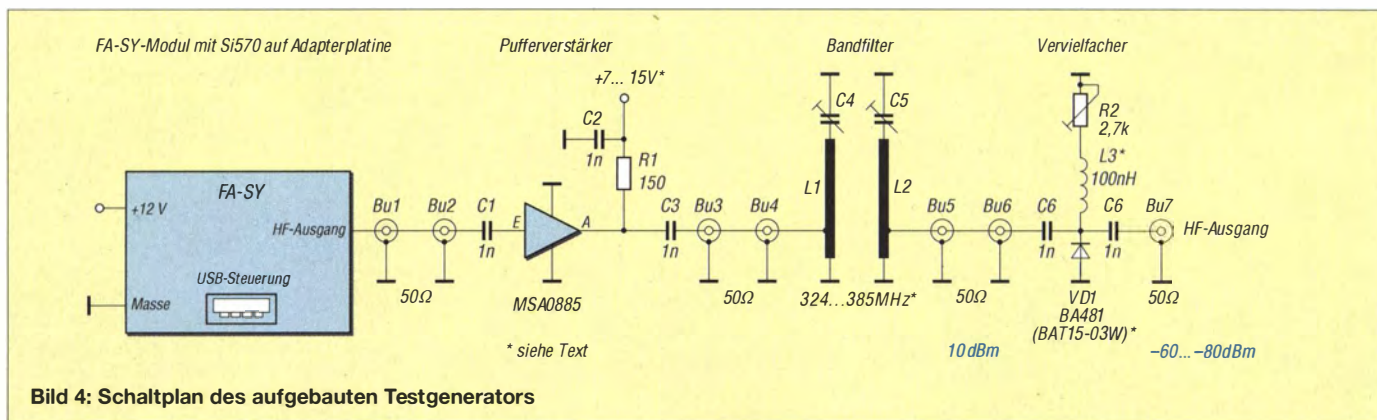


Bild 4: Schaltplan des aufgebauten Testgenerators

speist. Auch die Beobachtung der Frequenzdrift ist damit möglich.

Bei Ausgangsfrequenzen oberhalb von 10 GHz ist ein präziser Frequenzabgleich unumgänglich. Dazu benötigt man den Zugang zu einem Rubidium- oder GPS-Frequenznormal. Dieser Abgleich ist jedoch nur auf einer relativ niedrigen Frequenz, z. B. 10 MHz, möglich. Hier bietet sich der Weg über die Lissajous-Figur auf dem Schirmbild eines Oszilloskops an. Diese Methode ist sehr empfindlich und eine Veränderung der Frequenz somit sofort zu sehen. Ein Frequenzzähler ist an dieser Stelle nicht unbedingt besser geeignet.

Bewegt sich z. B. der Kreis in 10 s mit einer Umdrehung, so entspricht dies einer Abweichung von lediglich 0,1 Hz. Unter Zuhilfenahme einer Uhr mit Sekundenanzeige sind Messungen der Abweichung bis zu 0,01 Hz in der Praxis noch gut möglich.

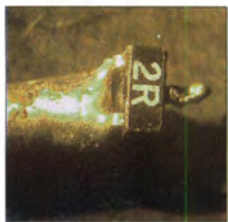


Bild 5: Für die Erzeugung der Ausgangsfrequenz von 24 GHz ist eine Doppeldiode vom Typ HSMS-8102 gut geeignet.

■ Pegelverstärker und Filter

Der Ausgangssignalpegel des Si570 auf dem FA-SY-Modul beträgt etwa -5 dBm. Man benötigt etwa 10 dB bis 15 dB Verstärkung, um den erforderlichen Pegel von +5 dBm bis +10 dBm zur Ansteuerung der Vervielfacherdiode zu erreichen. Die Einstellung des Ausgangspegels erfolgt in der Schaltung nach Bild 4 durch Änderung der Versorgungsspannung des MMIC im Bereich von 7 V bis 15 V.

Beim Muster wurde ein MMIC vom Typ MSA0885 verwendet, auch der MAR-3 oder der ERA-3 sind geeignet.

Gegebenenfalls ist ein Dämpfungsglied zur Pegelanpassung am Eingang vorzusehen. Eine Übersteuerung ist zwar nicht kritisch, jedoch muss man nicht mehr Oberwellen erzeugen, als unbedingt nötig.

In der 380-MHz-Frequenzlage wird ein Bandpassfilter eingefügt. Dies reduziert das Spektrum auf die benötigten Anteile. Das Filter besteht aus zwei gekoppelten Schwingkreisen und diese wiederum aus je 40 mm langem und 1 mm dickem versilberten Kupferdraht sowie einem 6-pF-Trimmerkondensator. Gleicht man es auf 380 MHz ab, ist dieses Filter für alle Bänder verwendbar.

■ Vervielfachung

Als Vervielfacher für die unteren Mikrowellenbänder bis 6 cm ist eine Diode BA481 geeignet (Bild 4). Es sollte ein Typ mit

geringer Eigenkapazität Verwendung finden. Eine gute Wahl sind auch Misch- oder Detektordioden für den Gigahertzbereich, aber auch SMD-Dioden vom Typ BAT15-03W.

Anstelle der SMD-Drossel L3 kann auch eine Luftspule aus acht Windungen 0,3-mm-Kupferlackdraht mit einem Durchmesser von 2,5 mm zum Einsatz gelangen (Spule auf 2,5-mm-Spiralbohrer eng gewickelt). R2 ist ein 2,7-k Ω -Widerstand oder ein 5-k Ω -Trimmer. Mit Letzterem lässt sich der Signalpegel auf der Nutzfrequenz optimieren. Zur ungeradzahligem Vervielfachung ist eine Diode zu verwenden, für geradzahligem sind zwei Stück antiparallel zu schalten.

Am HF-Ausgang Bu7 (Bild 4) steht ein Frequenzspektrum bereit, aus dem nur noch mittels eines einfachen Koaxial-Hohlleiter-Adapters die gewünschte Nutzfrequenz zu selektieren ist (siehe Tabelle auf S. 967).

Die erreichbaren Signalpegel liegen bei etwa -60 dBm bis -80 dBm. Das dürfte in der Praxis zumeist ausreichen, um einen Transverter auf den Bändern bis 6 cm zu überprüfen. Auch auf 10 GHz ist das Signal noch gut verwertbar. Wenn höhere Signalpegel benötigt werden, kann man mit einem weiteren MMIC, z. B. dem ERA1, nach dem Bandfilter eine zusätzliche Verstärkerstufe einfügen.

Selbstverständlich sind auch modernere MMICs, wie der PHA-1, zu diesem Zweck sehr gut geeignet. Diese Spezial-ICs sind z. B. beim FA-Leserservice [1] erhältlich. Für 24 GHz ist eine Doppeldiode (Mischdiode) aus einem alten Sat-LNB (Bild 5) und eine passende LO-Aufbereitungsstufe, z. B. von [5], etwas besser geeignet als die zuvor beschriebenen Baugruppen. Das FA-SY-Modul mit dem Si570 wird in diesem Fall als externer Oszillator genutzt. An den Ausgang kommt ein SMA-Stecker mit Semi-Rigid-Kabel und Vervielfacherdiode (Bild 6).

■ Signalidentifizierung

Zur eindeutigen Identifizierung des Testsignals verschiebt man testweise die Frequenz des Si570 um 1 kHz nach oben oder unten. Das Nutzsignal im Empfänger muss sich dabei ebenfalls um den Betrag von 1 kHz, multipliziert mit dem Vervielfachungsfaktor ändern (siehe Tabelle auf S. 967).

■ Aufbautipps

Der Aufbau des Verstärkers erfolgt auf einer Universalplatine mit 50- Ω -Mikrostreifenleitungen. Am Nachbau Interessierte finden einen Layoutvorschlag als Sprint-Layout-Datei im Download-Bereich auf www.funkamateure.de.

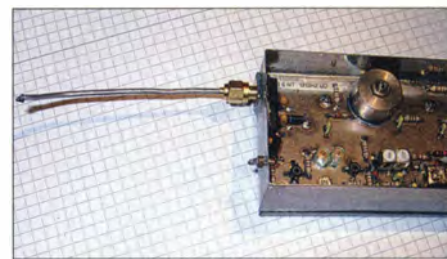


Bild 6: 12-GHz-Oszillator mit Vervielfacherdiode am Ende des Semi-Rigid-Kabels
Fotos: DF9ZT

Wer auf der Basis des vorgestellten Konzepts und der vorhandenen Bauelemente eine eigene Leiterplatte erstellen möchte, sollte die Hinweise zum HF-gerechten Platinenentwurf mit 50- Ω -Leiterzügen in [6] beachten.

Für die Durchkontaktierungen nach Masse kann man Adernendhülsen 0,5 mm² benutzen. Diesen Durchkontaktierungen kommt besonders im Bereich hoher und höchster Frequenzen eine große Bedeutung zu. Ihre Lage und Ausführung kann über die Funktion der betreffenden Baugruppe entscheiden. Sie dürfen auf keinen Fall mit Lötzinn gefüllt und damit geschlossen werden. Diesbezüglich sei auf den ausführlichen Beitrag von Ulrich Graf, DK4SX, in [7] verwiesen.

Der Qualität der Stromversorgung ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken, da jegliches Störgeräusch auf der 3,3-V-Versorgungsspannung vermieden werden muss. Die Betriebsspannung sollte gut stabilisiert sein.

Wer nicht nur einen „fliegenden“ Aufbau für gelegentliche Tests benötigt, wird die Baugruppen des Generators in ein stabiles Gehäuse einbauen. Je nach erwartetem Umgebungstemperaturbereich beim Portabeinsatz kann eine zusätzliche Wärmedämmung im Gehäuseinneren durchaus sinnvoll sein. **DF9ZT@arc.de**

Literatur und Bezugsquellen

- [1] FUNKAMATEUR-Leserservice: Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69; www.funkamateure.de; BX-027, BX-028, BX-029, BX-085
- [2] Graubner, N., DL1SNG: FA-Synthesizer-Bausatz mit beheiztem Si570. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 9, S. 953-956
- [3] Palme, G., DH8AG: FA-SY aufs Hertz genau. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 8, S. 845-847, H. 9, S. 935-937
- [4] di Bene, A., I2PHD, De Tomasi, V., IK2CZL: Spectran V2 - FFT-Software zur Signalanalyse mit dem PC mit Hilfe der PC-Soundkarte. <http://digilanderlibero.it/i2phd/spectran.html>
- [5] Kuhne electronic GmbH: 95180 Berg; Tel. (092 93) 8006 40; www.kuhne-electronic.de → Produkte → Oszillatoren → MKO LO 12
- [6] Hegewald, W., DL2RD: HF-gerechter Platinenentwurf mit 50- Ω -Leiterzügen. FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 2, S. 171
- [7] Graf, U., DK4SX: Durchkontaktierungen in Leiterplatten. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 12, S. 1302-1303

- BULLETIN** **Radcom-Jahrgangs-CD 2013**
Der Jahrgang 2013 als PDF auf CD, mit Index zur komfortablen Suche.
RC-013 · 22,-
- Radcom-Jahrgangs-CD 1964-1969**
6 Jahrgänge der RSGB-Zeitschrift auf zwei CDs, mit Index zur komfortablen Suche
RC-649 · 39,95
- Radcom-Jahrgangs-CD 1970-1975**
6 Jahrgänge der RSGB-Zeitschrift auf drei CDs, mit Index zur komfortablen Suche
RC-705 · 39,95
- Radcom-Jahrgangs-CD 1976-1980**
5 Jahrgänge der RSGB-Zeitschrift auf drei CDs, mit Index zur komfortablen Suche
RC-760 · 39,95
- Radcom-Jahrgangs-CD 1980-1985**
5 Jahrgänge der RSGB-Zeitschrift auf drei CDs, mit Index zur komfortablen Suche
RC-805 · 39,95
- Radcom-Jahrgangs-CD 1986-1990**
5 Jahrgänge der RSGB-Zeitschrift auf drei CDs, mit Index zur komfortablen Suche
RC-860 · 39,95
- ARRL-Periodicals-CD 1995**
Die Zeitschriften OST, OEX und NCJ des Jahrgangs auf einer CD, mit Index zur komfortablen Suche
AC-995 · 22,-
- ARRL-Periodicals-CD 1996**
Die Zeitschriften OST, OEX und NCJ des Jahrgangs auf einer CD, mit Index zur komfortablen Suche
AC-996 · 22,-
- ARRL-Periodicals-CD 1997**
Die Zeitschriften OST, OEX und NCJ des Jahrgangs auf einer CD, mit Index zur komfortablen Suche
AC-997 · 22,-
- ARRL-Periodicals-CD 1998**
Die Zeitschriften OST, OEX und NCJ des Jahrgangs auf einer CD, mit Index zur komfortablen Suche
AC-998 · 22,-
- ARRL-Periodicals-CD 1999**
Die Zeitschriften OST, OEX und NCJ des Jahrgangs auf einer CD, mit Index zur komfortablen Suche
AC-999 · 22,-
- ARRL-Periodicals-CD 2000**
Die Zeitschriften OST, OEX und NCJ des Jahrgangs auf einer CD, mit Index zur komfortablen Suche
AC-000 · 22,-
- ARRL-Periodicals-CD 2001**
Die Zeitschriften OST, OEX und NCJ des Jahrgangs auf einer CD, mit Index zur komfortablen Suche
AC-001 · 22,-
- ARRL-Periodicals-CD 2002**
Die Zeitschriften OST, OEX und NCJ des Jahrgangs auf einer CD, mit Index zur komfortablen Suche
AC-002 · 22,-
- ARRL-Periodicals-CD 2003**
Die Zeitschriften OST, OEX und NCJ des Jahrgangs auf einer CD, mit Index zur komfortablen Suche
AC-003 · 22,-
- ARRL-Periodicals-CD 2004**
Die Zeitschriften OST, OEX und NCJ des Jahrgangs auf einer CD, mit Index zur komfortablen Suche
AC-004 · 22,-
- ARRL-Periodicals-CD 2005**
Die Zeitschriften OST, OEX und NCJ des Jahrgangs auf einer CD, mit Index zur komfortablen Suche
AC-005 · 22,-
- ARRL-Periodicals-CD 2006**
Die Zeitschriften OST, OEX und NCJ des Jahrgangs auf einer CD, mit Index zur komfortablen Suche
AC-006 · 22,-
- ARRL-Periodicals-CD 2007**
Die Zeitschriften OST, OEX und NCJ des Jahrgangs auf einer CD, mit Index zur komfortablen Suche
AC-007 · 22,-
- ARRL-Periodicals-CD 2008**
Die Zeitschriften OST, OEX und NCJ des Jahrgangs auf einer CD, mit Index zur komfortablen Suche
AC-008 · 22,-
- ARRL-Periodicals-CD 2009**
Die Zeitschriften OST, OEX und NCJ des Jahrgangs auf einer CD, mit Index zur komfortablen Suche
AC-009 · 22,-

- 2010 ARRL-Periodicals-CD 2010**
Die Zeitschriften OST, OEX und NCJ des Jahrgangs auf einer CD, mit Index zur komfortablen Suche
AC-010 · 22,-
- 2011 ARRL-Periodicals-CD 2011**
Die Zeitschriften OST, OEX und NCJ des Jahrgangs 2011 auf einer CD, mit Index zur komfortablen Suche
AC-011 · 22,-
- ARRL-Periodicals-CD 2012**
Die Zeitschriften OST, OEX und NCJ des Jahrgangs auf einer CD, mit Index zur komfortablen Suche
AC-012 · 22,-
- ARRL-Periodicals-CD 2013**
Die Zeitschriften OST, OEX und NCJ des Jahrgangs auf einer CD, mit Index zur komfortablen Suche
AC-013 · 22,-
- QST-View 1930-1939**
10 Jahrgänge der QST, als PDF-Dateien auf 3 CDs
AC-710 · 39,-
- QST-View 1970-1974**
5 Jahrgänge der QST, als PDF-Dateien auf 3 CDs
AC-781 · 39,-
- QST-View 1975-1979**
5 Jahrgänge der QST, als PDF-Dateien auf 3 CDs
AC-773 · 39,-
- Callbook CD Sommer 2014 mit USB-Stick**
Über 1,6 Mio. Rufzeichen, mehr als 60 000 E-Mail-Adressen, 60 000 QSL-Manager und 250 Karten.
CBS-14 · 49,-
- EUROCALL-CD 2014**
Aktualisiertes Adressverzeichnis der Funkamateure Europas (25 Länder).
ECC-14 · 17,-
- QRP-REPORT-CD**
Die ersten 50 Ausgaben der Quartalszeitschrift der DL-QRP-AG als PDF-Datei auf einer CD.
QCD-50 · 10,-
- Amateurfunklehrgang Klasse A auf CD**
Lern- und Übungsprogramm mit Prüfungssimulation für die Amateurfunkprüfung der Klasse E.
VC-005 · 14,50
- Amateurfunklehrgang Klasse E auf CD**
Lern- und Übungsprogramm mit Prüfungssimulation für die Amateurfunkprüfung der Klasse E.
VC-006 · 12,50
- The ARRL Software Library Version 4.0**
Softwaresammlung auf CD.
AC-364 · 19,-
- Communications Quarterly 1990-1999**
Das Technikmagazin Communication Quarterly wurde 2000 mit dem ARRL-Magazin OEX fusioniert.
AC-CQU · 49,95
- QEX CDROM 1981-1998**
Alle Ausgaben der ARRL-Zeitschrift QEX der Jahrgänge 1981 bis 1998, inklusive einer Suchfunktion.
AC-818 · 49,95
- QRP Quarterly 1979-2004 (CD)**
100 Ausgaben der ARRL-QRP-Zeitschrift aus den Jahren 1979 bis 2004 als 4-CD-Set.
AC-651 · 29,50
- QRP Quarterly 1979-2004 (DVD)**
100 Ausgaben der ARRL-QRP-Zeitschrift aus den Jahren 1979 bis 2004 auf einer DVD.
AC-668 · 34,50
- Ham Radio CD-ROM 1968-1976**
Die Jahrgänge 1968 bis 1976 des von Joseph J. Carr herausgegebenen US-Magazines auf einem CD-Set.
HC-686 · 69,-
- Ham Radio CD-ROM 1977-1983**
Die Jahrgänge 1977 bis 1983 des von Joseph J. Carr herausgegebenen US-Magazines auf einem CD-Set.
HC-773 · 69,-
- Ham Radio CD-ROM 1984-1990**
Die Jahrgänge 1984 bis 1990 des von Joseph J. Carr herausgegebenen US-Magazines auf einem CD-Set.
HC-840 · 69,-
- ECD 7 Elektor's Components Database 7**
Aktualisierte Auflage der Bauelemente-Datenbank von Elektor, 2013.
EC-007 · 29,50



Sprint-Layout 6.0

Die ganz neue Version 6.0 der beliebten Software zum Entwurf von Leiterplatten. Schnell erlernbar weil intuitiv bedienbar.

SPRIN-6

46,-



sPlan 7.0 zum Schaltplanzeichnen

Mit neuen Funktionen, einfachem Handling, Vektorgrafik, Stücklistenfunktion, erweiterbaren Bibliotheken. Unter Win NT, 2000, XP, Vista und 7 lauffähig

SPLAN-7

46,-



Elektronik-Software-Sammlung (DVD)
Mehr als 100 PC-Programme für Schule, Beruf und Hobby

F-1172

13,90



LochMaster 4.0

Software zur Planung und Dokumentation von elektronischen Schaltungen auf Lochrasterplatten. Läuft unter Windows 2000, XP, Vista, Win 7 32/64

LOCHM-4

46,-



AudioWave 2.0

Macht die PC-Soundkarte zum 2-Kanal-NF-Signalgenerator! 1 Hz...20 kHz, Sinus- und Rauschsignale, Frequenz- und Amplitudenmodulation

AUDIO-2

46,-



Workshop Hochfrequenztechnik (DVD)

R. Rudersdorfer, Elektor-Verlag 2010, 4,5 h Video, PDF-Präsentationen (99 Seiten) viele Elektor-Artikel über Hochfrequenztechnik u.v.m. Der Referent Ralf Rudersdorfer, OE3RAA, ist Leiter der Fachgruppe Technik am Institut für Nachrichten-/Informationstechnik der J. K. Universität Linz.

EC-010

29,80



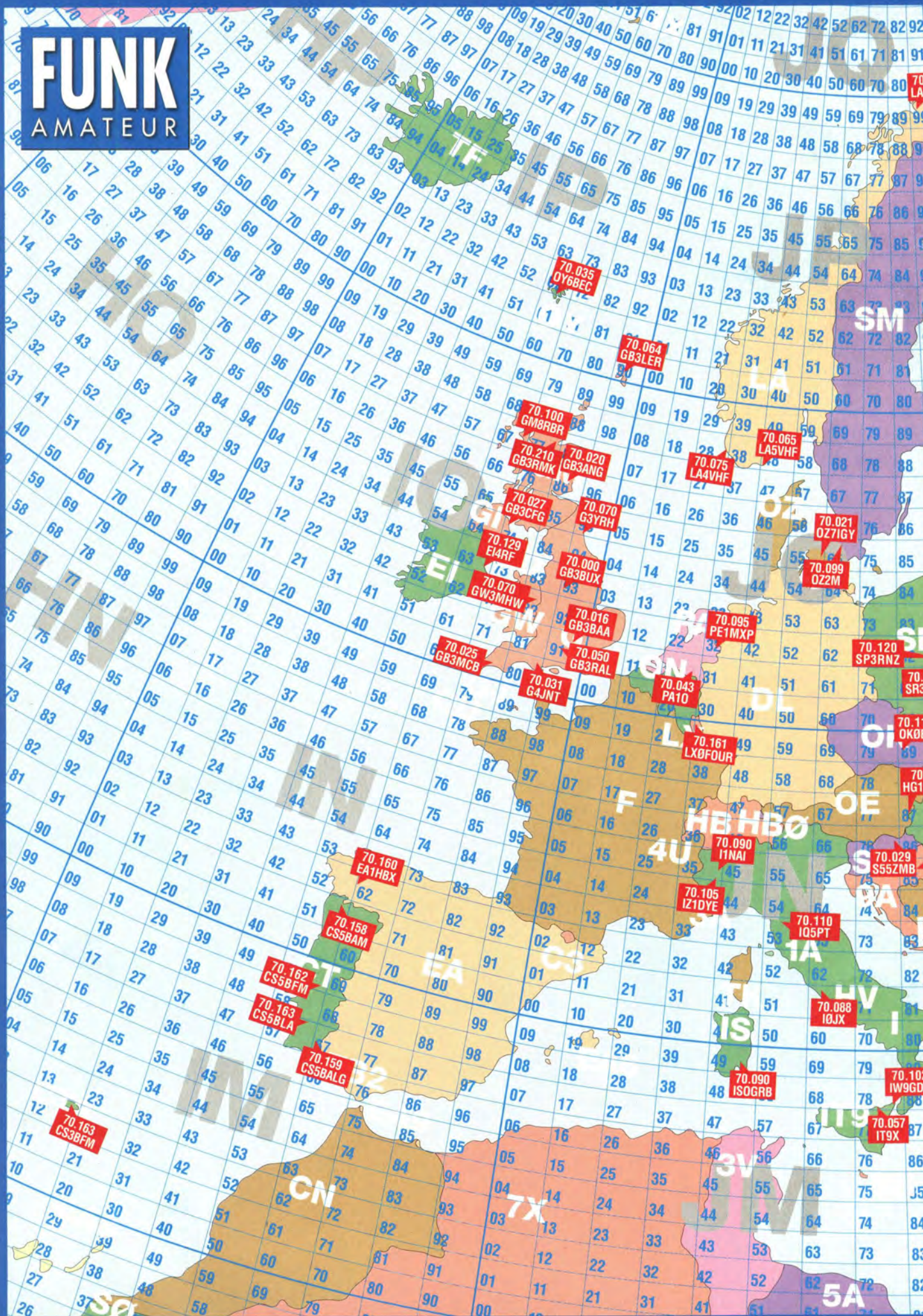
Sound Examples Technical Handbook for Radio Monitoring HF Edition 2013
Ingenieurbüro für Satellitentechnik, 2013

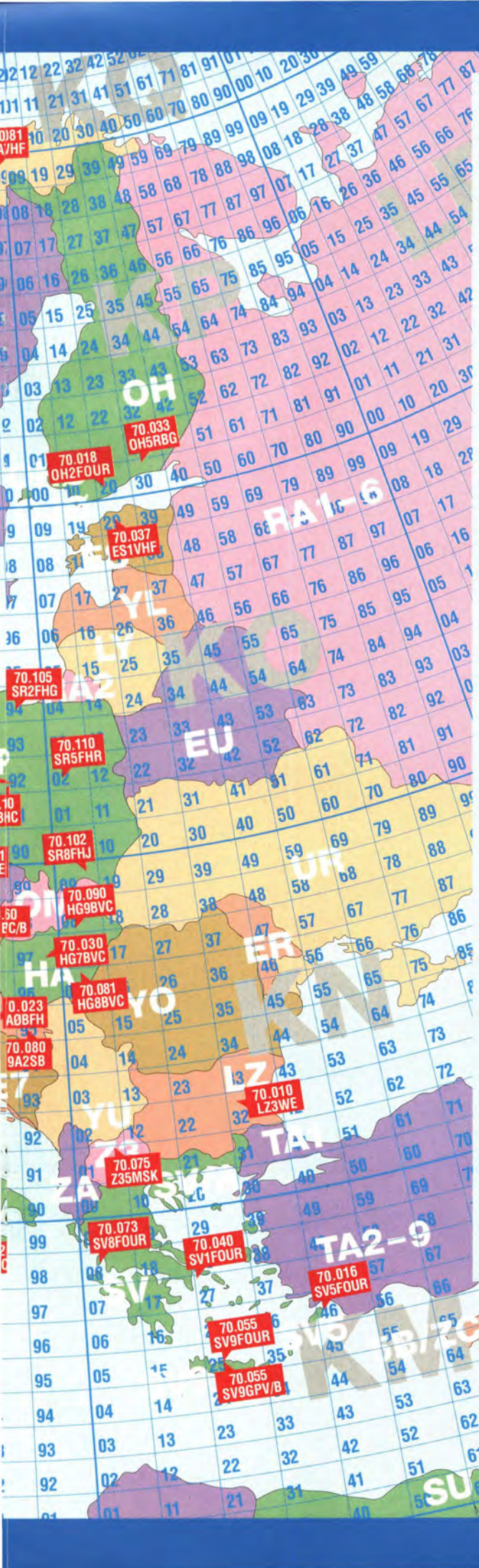
CD mit über 400 Hörbeispielen für die verschiedensten heute auf Kuzwelle gebräuchlichen Sendarten von AFS N FSK bis Yakhta.

ZC-001

20,-

FUNK AMATEUR





f [kHz]	Rufzeichen	Locator	P [W]	Antenne	QTF	h ü. NN [m]	Sendart	gehört
7000	GB3BUX	IO93BF	20	2 x Turnstile	omni	456		7/14
70010	LZ3WE	KN32ER						5/14
70012	OX4MB	GP47TA	10	GP		700		6/14
70016	GB3BAA	IO91PS	20	Dipol		195		7/14
70016	SV5FOUR	KM46CK	5	3 El.	310°		A1A	7/14
70018	OH2FOUR	KP2ODH	30	Vertikal dipol		83		7/14
70020	GB3ANG	IO86MN	100	3 El.	160°	370	F1A	7/14
70021	OZ7IGY	JO55WM54	25	Big Wheel	omni	102	F1A P14	7/14
70023	9A0BFH	JN85JO	10	Dipol				7/14
70025	GB3MCB	IO700J	40	2 El.	45°	320		7/14
70025	ZS6WAB	KG46RB	50	9 El.	0°			4/14
70027	GB3CFG	IO74CR	20	2 x 3 El.	45°/135°	300	F1A	7/14
70029	S55ZMB	JN76VK	6	4 El.	310°	262	A1A	7/14
70030	HG7BVC	JN97QJ						7/14
70031	G4JNT	IO80U59	0,6	Dipol		2,5	F1A	7/14
70033	OH5R8G	KP30HW	5	3 El.	232°	141		7/14
70035	OY6BEC	IP62MB	25	2 El. Quad	135°	10	F1A	7/14
70037	ES1VHF	KO29IK	10	Dipol	225°/45°	110	F1A	7/14
70040	SV1FOUR	KM27AW	10	5 El. 315° Mai-Aug/180° Sep-Apr		100		7/14
70043	PA1O	JO21TL	4	Magnet-Loop		10	F1A	7/14
70050	GB3RAL	IO91IH	10			140	A1A, JT65B	7/14
70055	SV9FOUR	KM25EH	7	3 El.		260		7/14
70055	SV9GPV/B	KM25EH						5/14
70057	IT9X	JM78LB						7/14
70060	HG1BVC/B	JN87FI	10	X-Dipol	omni	725	A1A	7/14
70064	GB3LER	IP90JN						7/14
70065	LA5VHF	JO48AD	20	GP		80	F1A	7/14
70070	G3YRH	IO95FA						7/14
70070	GW3MHW	IO82IP						7/14
70073	SV8FOUR	KM08HQ						6/14
70075	Z35MSK	KN01RX	10	Dipol	0/90			7/14
70075	LA4VHF	JO28WL	15	Dipol	30°	50		7/14
70080	9A2SB	JN95GM						7/14
70081	HG8BVC	KN06HT	10	X-Dipol	omni		A1A	7/14
70081	LA7VHF	JP99KQ	10	4 El.	190°			7/14
70088	IOJX	JN61HV	6	4 El.	360°		A1A	7/14
70090	I1NAI	JN35WJ						7/14
70090	HG9BVC	KN08FB						7/14
70090	IS0GRB	JM49OF	10	4 El.	0°/90°		A1A	7/14
70095	PE1MXP	JO32GH					F1A P14	7/14
70099	OZ2M	JO65FR						7/14
70100	GM8RBR	IO67UF						7/14
70100	SR3FHC	JO92AD	10	Turnstile	omni	92	F1A	6/14
70102	SR8FHJ	KN09SR						7/14
70102	IW9GDC	JM78SD	12	Big Wheel	omni	150	F1A P14	7/14
70105	IZ1DYE	JN35PA	7	Dipol	0°/180°	1300	A1A	7/14
70105	SR2FHG	JO94II						7/14
70110	IQ5PT	JN53JV	5	Halo	omni	250	A1A	7/14
70110	SR5FHR	KO02GH	5	Vertikal	omni		A1A	7/14
70117	OK0EE	JN89CK	10	Dipol	90°/270°	520	F1A	7/14
70120	SP3RNZ	JO92DF						7/14
70129	EI4RF	IO63VE	25	2 x 5 El.	45°/135°	120		7/14
70158	CS5BAM	IN51PT					A1A	7/14
70159	CS5BALG	IM67AH					F1A	7/14
70160	EA1HBX	IN62BL	2	3 El.				7/14
70161	LX0FOUR	JN39AV	10	Dipol				7/14
70162	CS5BFM	IM59QD	10	Dipol	30°		A1A	8/14
70163	CS3BFL	IM12OR					A1A	7/14
70163	CS5BLA	IM57PX						6/14
70203	PY2WFG	GG77FF						5/14
70210	GB3RMK	IO77UO						7/14

Hinweis: Berücksichtigen Sie bitte, dass während der jährlichen E_s-Saison weitere Baken getestet werden können.
 Quellen u. a.: www.70mhz.org, www.mmonvhf.de, www.beaconspot.eu, www.dxsummit.fi
 Bearbeitung: DL1UU (qtc@funkamateure.de)

Sonderangebot für

Plus-Abonnenten: Jede CD nur 5,-

Sonderpreise für Plus-Abonnenten gültig für alle Bestellungen bis 30.09.2014

- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 1995**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 1995.
Exklusiv für Plus-Abonnenten: FCA-95+ 5,-
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 1996**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 1996.
Exklusiv für Plus-Abonnenten: FCA-96+ 5,-
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 1997**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 1997.
Exklusiv für Plus-Abonnenten: FCA-97+ 5,-
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 1998**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 1998.
Exklusiv für Plus-Abonnenten: FCA-98+ 5,-
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 1999**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 1999.
Exklusiv für Plus-Abonnenten: FCA-99+ 5,-
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2000**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2000.
Exklusiv für Plus-Abonnenten: FCA-00+ 5,-
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2001**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2001.
Exklusiv für Plus-Abonnenten: FCA-01+ 5,-
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2002**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2002.
Exklusiv für Plus-Abonnenten: FCA-02+ 5,-
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2003**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2003.
Exklusiv für Plus-Abonnenten: FCA-03+ 5,-
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2004**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2004.
Exklusiv für Plus-Abonnenten: FCA-04+ 5,-
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2005**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software und dem Jahrgang 2005 der »Funk«.
Exklusiv für Plus-Abonnenten: FCA-05+ 5,-
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2006**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2006.
Exklusiv für Plus-Abonnenten: FCA-06+ 5,-
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2007**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2007.
Exklusiv für Plus-Abonnenten: FCA-07+ 5,-
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2008**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2008.
Exklusiv für Plus-Abonnenten: FCA-08+ 5,-
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2009**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2009.
Exklusiv für Plus-Abonnenten: FCA-09+ 5,-
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2010**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2010.
Exklusiv für Plus-Abonnenten: FCA-10+ 5,-
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2011**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2011.
Exklusiv für Plus-Abonnenten: FCA-11+ 5,-
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2012**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2012.
Exklusiv für Plus-Abonnenten: FCA-12+ 5,-
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2013**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2013.
Exklusiv für Plus-Abonnenten: FCA-13+ 5,-

- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 1995**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 1995.
FC-095 14,- Abonnenten: **FCA-95 10,-**
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 1996**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 1996.
FC-096 14,- Abonnenten: **FCA-96 10,-**
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 1997**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 1997.
FC-097 14,- Abonnenten: **FCA-97 10,-**
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 1998**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 1998.
FC-098 14,- Abonnenten: **FCA-98 10,-**
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 1999**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 1999.
FC-099 14,- Abonnenten: **FCA-99 10,-**
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2000**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2000.
FC-000 14,- Abonnenten: **FCA-00 10,-**
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2001**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2001.
FC-001 14,- Abonnenten: **FCA-01 10,-**
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2002**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2002.
FC-002 14,- Abonnenten: **FCA-02 10,-**
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2003**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2003.
FC-003 14,- Abonnenten: **FCA-03 10,-**
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2004**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2004.
FC-004 14,- Abonnenten: **FCA-04 10,-**
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2005**
12 Hefte als PDF, mit Index, umfangreicher Software und dem Jahrgang 2005 der »Funk«.
FC-005 14,- Abonnenten: **FCA-05 10,-**
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2006**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2006.
FC-006 14,- Abonnenten: **FCA-06 10,-**
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2007**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2007.
FC-007 14,- Abonnenten: **FCA-07 10,-**
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2008**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2008.
FC-008 14,- Abonnenten: **FCA-08 10,-**
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2009**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2009.
FC-009 14,- Abonnenten: **FCA-09 10,-**
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2010**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2010.
FC-010 14,- Abonnenten: **FCA-10 10,-**
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2011**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2011.
FC-011 14,- Abonnenten: **FCA-11 10,-**
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2012**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2012.
FC-012 14,- Abonnenten: **FCA-12 10,-**
- FUNKAMATEUR-Jahrgangs-CD 2013**
12 Hefte als PDF, mit Index und umfangreicher Software zu den Beiträgen des Jahrgangs 2013.
FC-013 14,- Abonnenten: **FCA-13 10,-**
- 19 FA-CDs im Sparpaket**
19 CDs der Jahre 1995-2013 im Paket.
FCP-19 149,-
Abonnenten: **FCAP-19 99,-**
- Jahrgangs-CDs im Plus-Abonnement**
Für 6,- Aufpreis pro Jahr können Sie die CDs mit abonnieren. Mail an abo@funkamateure.de genügt.
Aufpreis pro Jahr 6,-

- FUNK-Jahrgangs-CD 2001**
12 Hefte der Zeitschrift »funk« des Jahrgangs 2001 als PDF.
FUC-01 10,-
- FUNK-Jahrgangs-CD 2002**
12 Hefte der Zeitschrift »funk« des Jahrgangs 2002 als PDF.
nur noch FUC-02 5,-
- FUNK-Jahrgangs-CD 2003**
12 Hefte der Zeitschrift »funk« des Jahrgangs 2003 als PDF.
nur noch FUC-03 5,-
- FUNK-Jahrgangs-CD 2004**
12 Hefte der Zeitschrift »funk« des Jahrgangs 2004 als PDF.
nur noch FUC-04 5,-
- Radcom-Jahrgangs-CD 1996**
Der Jahrgang 1996 als PDF auf CD, mit Index zur komfortablen Suche.
RC-996 22,-
- Radcom-Jahrgangs-CD 1997**
Der Jahrgang 1997 als PDF auf CD, mit Index zur komfortablen Suche.
RC-997 22,-
- Radcom-Jahrgangs-CD 1998**
Der Jahrgang 1998 als PDF auf CD, mit Index zur komfortablen Suche.
RC-998 22,-
- Radcom-Jahrgangs-CD 1999**
Der Jahrgang 1999 als PDF auf CD, mit Index zur komfortablen Suche.
RC-999 22,-
- Radcom-Jahrgangs-CD 2000**
Der Jahrgang 2000 als PDF auf CD, mit Index zur komfortablen Suche.
RC-000 22,-
- Radcom-Jahrgangs-CD 2001**
Der Jahrgang 2001 als PDF auf CD, mit Index zur komfortablen Suche.
RC-001 22,-
- Radcom-Jahrgangs-CD 2002**
Der Jahrgang 2002 als PDF auf CD, mit Index zur komfortablen Suche.
RC-002 22,-
- Radcom-Jahrgangs-CD 2003**
Der Jahrgang 2003 als PDF auf CD, mit Index zur komfortablen Suche.
RC-003 22,-
- Radcom-Jahrgangs-CD 2004**
Der Jahrgang 2004 als PDF auf CD, mit Index zur komfortablen Suche.
RC-004 22,-
- Radcom-Jahrgangs-CD 2005**
Der Jahrgang 2005 als PDF auf CD, mit Index zur komfortablen Suche.
RC-005 22,-
- Radcom-Jahrgangs-CD 2006**
Der Jahrgang 2006 als PDF auf CD, mit Index zur komfortablen Suche.
RC-006 22,-
- Radcom-Jahrgangs-CD 2007**
Der Jahrgang 2007 als PDF auf CD, mit Index zur komfortablen Suche.
RC-007 22,-
- Radcom-Jahrgangs-CD 2008**
Der Jahrgang 2008 als PDF auf CD, mit Index zur komfortablen Suche.
RC-008 22,-
- Radcom-Jahrgangs-CD 2009**
Der Jahrgang 2009 als PDF auf CD, mit Index zur komfortablen Suche.
RC-009 22,-
- Radcom-Jahrgangs-CD 2010**
Der Jahrgang 2010 als PDF auf CD, mit Index zur komfortablen Suche.
RC-010 22,-
- Radcom-Jahrgangs-CD 2011**
Der Jahrgang 2011 als PDF auf CD, mit Index zur komfortablen Suche.
RC-011 22,-
- Radcom-Jahrgangs-CD 2012**
Der Jahrgang 2012 als PDF auf CD, mit Index zur komfortablen Suche.
RC-012 22,-

Zusatzdipol für das 70-MHz-Band

KLAUS WARSOW – DG0KW

Überraschend wurde zu Testzwecken ein schmaler Bereich des 4-m-Bandes befristet freigegeben [1]. Nachstehend wird eine Möglichkeit beschrieben, wie eine vorhandene Drahtantenne für die KW-Bänder ohne einen Eingriff in den Speisepunkt für diesen Bereich zu erweitern ist. In gleicher Weise kann man beim 6-m-Band verfahren.

Um im freigegebenen Frequenzbereich des 4-m-Bandes arbeiten zu können, bedarf es freilich erst einmal eines Transceivers, der für diesen Frequenzbereich vorgesehen ist. Bei einigen Transceivern lässt sich der Bereich noch nachträglich freischalten. Ansonsten muss ein Transverter her. Ist diese Hürde genommen, fehlt nur noch eine entsprechende horizontale Antenne.

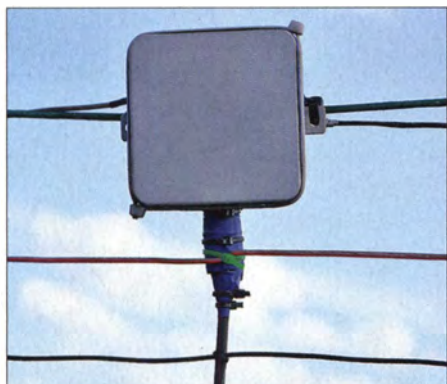


Bild 1: Ansicht der Musterantenne um den Speisepunkt herum, weitere Details s. Text
Foto: DG0KW

Für erste Versuche kann eine vorhandene Drahtantenne für die KW-Bänder durch einen strahlungsgekoppelten Zusatzdipol (engl. *open sleeve element*) für das benötigte Band erweitert werden. Bei der dabei verwendeten KW-Antenne kann es sich um einen mittengespeisten Dipol, eine Windom- oder Stromsummen-Antenne bzw. um eine DO-Antenne [2], [3] handeln.

■ Antennenerweiterung für das zusätzliche Band

Dazu wird ein zusätzlicher Dipol unterhalb des Antennendrahts, mittig zum Speisepunkt der verwendeten Antenne, in einem bestimmten Abstand hinzugefügt (siehe auch Bild 4 in [4]). Der Zusatzdipol ist dabei nicht mit dem Speisepunkt verbunden. Die Kopplung der beiden Antennen erfolgt über das elektromagnetische Feld, also per Strahlung.

Das Prinzip habe ich in [4] einschließlich der praktischen Realisierung beschrieben. Je nach Speisepunktimpedanz, Drahtdicke und Drahtisolierung der verwendeten Antenne ergeben sich für den Zusatzdipol verschiedene Maße für den Abstand und die Drahtlänge.

■ Berechnung des Zusatzdipols

Zur Berechnung eignet sich das Stromsummen-Antennenberechnungsprogramm [5]. Ich habe es zum kostenlosen Herunterladen bereitgestellt. Neben Windom- und Stromsummen-Antennen berechnet es strahlungsgekoppelte Zusatzdipole und Zusatz-Windom-Antennen. Auch der Verkürzungsfaktor von Drahtantennen wird ermittelt.

Um die Berechnung zu vereinfachen, sollte für den Zusatzdipol der gleiche Antennendraht nebst Isolation wie bei der KW-Antenne Verwendung finden. Die Berechnung läuft wie folgt ab:

1. Verkürzungsfaktor: Hier sind die Resonanzfrequenz der KW-Antenne sowie deren Höhe über Grund und der Drahtdurchmesser einzugeben. Über *Rechnen* erfolgt die Ermittlung des Verkürzungsfaktors der Antenne für diese Frequenz (dieses Fenster nicht schließen).
2. Stromsummen-Antenne: Hier ist nur wichtig, die Parameter des verwendeten Drahtes (Isolierung, Außendurchmesser, Leiterdurchmesser) einzugeben. Das Rechenergebnis ist für diesen Anwendungsfall ohne Bedeutung.

Als Drittes wird dann über *Zusatz-Dipol/ Windom strahlungsgekoppelt* der eigentliche Zusatzdipol *Dr3* berechnet. Die Ansicht dazu ist in Bild 4 in [4] zu sehen. In der Tabelle auf S. 974 ist dazu ein Beispiel für eine KW-Antenne für 14,2 MHz, in einer Höhe von 10 m über Grund und einem Antennendrahtdurchmesser von 1,382 mm ($1,5 \text{ mm}^2$) aufgeführt. Der Zusatzdipol wurde dabei für 70,2 MHz für einen KW-Dipol (Speisepunkt-Impedanz $Z = 50 \Omega$, Balun 1:1), für eine Stromsummen-Antenne (Speisepunktimpedanz $Z = 200 \Omega$, Balun 1:4) und eine Windom-An-

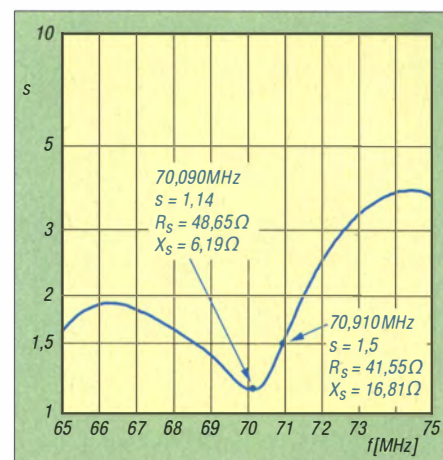


Bild 2: Mit einem Mini-VNA von 65 MHz bis 75 MHz gemessenes SWV der um das 4-m-Band erweiterten Antenne

tenne (Speisepunktimpedanz $Z = 300 \Omega$, Balun 1 : 6 [6]) berechnet.

■ Praktische Realisierung und Erfahrung

Geeignet sind für die Erweiterung auf ein Band im VHF-Bereich (6-m- und 4-m-Band) alle KW-Antennen mit Koaxialkabel-Anschluss, mit oder ohne Balun in der Antennendose. Antennen mit „Hühnerleiter“-Speisung müssen unten, da die meisten symmetrischen Antennenanpassgeräte auf diesen hohen Frequenzen nicht mehr richtig funktionieren, über einen entsprechenden Balun betrieben werden. Der verwendete Balun muss die entsprechende Frequenzbandbreite aufweisen [6]. Bei der errechneten Länge des Zusatzdipols sollten zuerst immer etwa 5 % dazugegeben werden. Das ist notwendig, um auf nicht kalkulierbare Einflüsse der Antennenumgebung reagieren zu können. Denn nichts ist schlimmer als ein zu kurzer Draht!

Nach dem Anbau dieses nun erst einmal etwas zu langen Drahtes wird die Resonanzfrequenz bzw. die Frequenz mit dem besten SWV gemessen.

In dem Programm [5] kann man dann unter 4. *Pruning/Optimieren* die Ergebnisse eintragen und jene Länge errechnen, um welche der Dipol zu kürzen ist. Dieses Kürzen sollte aber trotzdem nur immer wieder mit der Hälfte der Länge geschehen. Auf diese Weise tastet man sich an

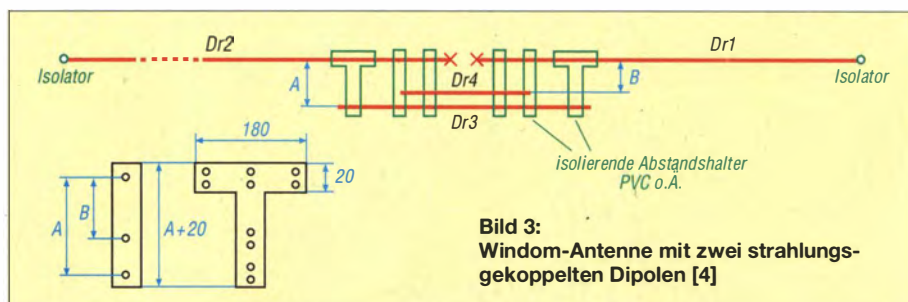


Bild 3: Windom-Antenne mit zwei strahlungsgekoppelten Dipolen [4]

Berechnungsbeispiel für einen Zusatzdipol bei 70,2 MHz (siehe Text)

Antennendraht 1,5 mm ² Ausführung	Z = 50 Ω		Z = 200 Ω		Z = 300 Ω	
	Abstand A [mm]	Dipollänge l _D [m]	Abstand A [mm]	Dipollänge l _D [m]	Abstand A [mm]	Dipollänge l _D [m]
blank	20	1,973	76	1,973	114	1,973
isoliert, PE	20	1,931	76	1,931	113	1,931

die richtige Länge heran, ohne dass der Draht plötzlich doch zu kurz ist.

Ich habe eine Stromsummen-Antenne, welche schon durch einen Zusatzdipol für das 17-m-Band zur Allbandantenne erweitert worden ist, mit einem weiteren Zusatzdipol für das 4-m-Band versehen. Der Abstand des 4-m-Band-Dipols entsprach dabei etwa dem halben Abstand des 17-m-Band-Dipols. Für die Befestigung des neuen Dipols ließen sich die Abstandshalter des 17-m-Band-Dipols mitverwenden. Dadurch dauerte der Anbau des Dipols nur wenige Minuten.

Das Prinzip ist in Bild 3 dargestellt. Der Draht *Dr4* ist dabei der Dipol für das 4-m-Band und der Draht *Dr3* der 17-m-Band-Dipol.

Der praktische Aufbau um den Speisepunkt der Antenne herum ist in Bild 1 zu sehen. Da sich dort genau die Mitte der beiden Zusatzdipole und damit das Spannungsmilieu befindet, lassen sich beide Dipole ohne negative Auswirkungen am nach unten führenden Koaxialkabel befestigen.

Die Masse der Antennendose mit dem Balun und des Koaxialkabels fängt ein zusätzliches Abspannseil ab.

Nach der Feinabstimmung lag die abgestimmte Länge des Dipols aber nur 20 mm vom errechneten Wert entfernt. Das macht im 4-m-Band aber immerhin schon einen Frequenzversatz der Resonanz von etwa 1 MHz aus. Man muss in diesem Band schon millimetergenau arbeiten! Das mit einem Mini-VNA gemessene Ergebnis geht aus Bild 2 hervor.

Eine Simulation dieser Antenne unter Freiraumbedingungen ergab einen leichten Zusatzgewinn von +0,8 dB, der daraus resultiert, dass der Rest der Antenne ebenfalls noch an der Abstrahlung beteiligt ist. Dieser eliminiert zumindest die Verluste im Balun und im Koaxialkabel.

Unter Realbedingungen, bei bestimmter Höhe über Grund, können durch Bodenreflexion (engl. *ground gain*) in bestimmten Richtungen Zusatzgewinne bis zu 6 dB auftreten. Das würde erklären, warum ich mit der Antenne die Bake OZ7IGY auf

70,021 MHz ständig hören kann. Das Richtdiagramm der Antenne entspricht dem eines normalen Dipols, also fast Rundumempfang, mit ausgeprägten Nullstellen in Spannungsrichtung des Drahtes.

■ Fazit

Diese Antenne ist eine einfache und schnelle Lösung für das 4-m-Band. Das Gleiche trifft auch auf das 6-m-Band zu. Die Antenne ersetzt natürlich keinen Beam, kommt dafür jedoch ohne ein Antennendrehgerät aus. Es ist ein spannendes Wochenendprojekt. Ich wünsche viel Spaß beim Nachbau.

dg0kw@arc.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Hegewald, W., DL2RD: 4-m-Band in Deutschland befristet und eingeschränkt freigegeben. FUNK-AMATEUR 63 (2014) H. 8, S. 826–827
- [2] Warsaw, K., DG0KW: Multiband-Dipol „DO-Antenne“ von DG0KW. www.dl0hst.de/do_antenne.htm
- [3] Hegewald, W., DL2RD: KW-Antennen für den Einstieg, Dreiband-Dipol ohne Sperrkreise. FUNK-AMATEUR 58 (2009) H. 4, S. 412–413; H. 5, S. 528
- [4] Warsaw, K., DG0KW: Allbanderweiterung von Windom- und Stromsummen-Antennen. FUNK-AMATEUR 59 (2010) H. 7, S. 737–739; H. 8, S. 846–847
- [5] Warsaw, K., DG0KW: Stromsummen-Antennen-Berechnung (ab V1.1.0), www.dl0hst.de/software.htm
- [6] Wippermann, W., DG0SA: Balun 1:6. www.wolfgang-wippermann.de → Balune: 50/300

Zweistufige Mantelwellensperre

Dr. JOCHEN JIRMANN – DB1NV

Mantelwellensperren dienen zur Unterdrückung von Gleichtaktströmen auf HF-Speiseleitungen. Die nachstehend beschriebene Ausführung ist anders aufgebaut als herkömmliche Konstruktionen und hat sich besonders im Dauerbetrieb mit hoher Sendeleistung gut bewährt.

Kürzlich wandte sich ein Funkfreund an mich, er hatte ein Problem mit einer käuflich erworbenen 1-kW-Mantelwellensperre. Mit angeschlossener unsymmetrischer Zu-

satzantenne entstand beim Senden so viel HF-Spannung auf der Speiseleitung, dass er am Transceivergehäuse „heiße Finger“ bekam.

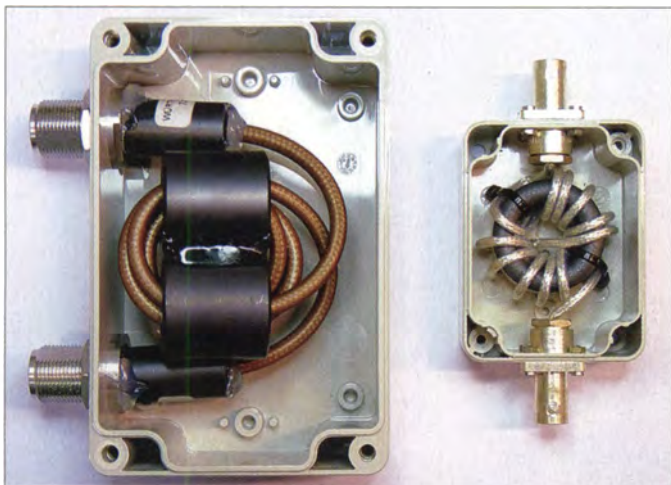


Bild 1: Der Aufbau der zweistufigen Mantelwellensperre (links im Bild) ist gut zu erkennen; hier auch der Vergleich zur herkömmlichen Ausfertigung mit Ringkern und Wickelschema nach W1JR.

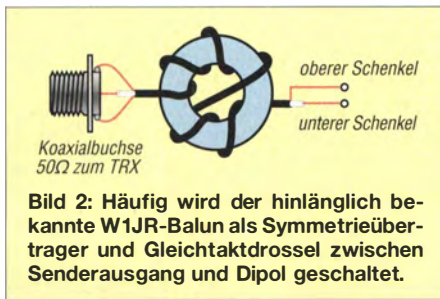
Foto: DB1NV

Die Mantelwellensperre sollte mit einer maximalen Durchgangsleistung von 900 W an einer ACOM-Endstufe betrieben werden. Sie wurde aber schon bei 500 W sehr heiß und begann deshalb, verdächtig zu riechen.

Nach dem Öffnen des Gehäuses zeigte sich ein kleiner Ringkern mit etwa 40 mm Durchmesser, stramm bewickelt mit 2,5-mm-PTFE-Kabel nach dem bekannten W1JR-Wickelschema, wie es u. a. auch in [1] beschrieben ist (Bild 2).

Dieses Wickelschema liefert eine gute kapazitive Trennung von Ein- und Ausgang und damit eine bessere Dämpfung bei hohen Frequenzen. Leichte Zweifel kamen mir beim verwendeten Kabel. Ich muss dazu anmerken, dass ich bei meinen Endstufen immer den Kabeltyp RG142 verwende, die PTFE-Ausführung des RG58. Laut *Suhner-Handbuch* besitzt dieses Kabel bei 200 MHz eine HF-Belastbarkeit von 1 kW. Die Abmessungen des unbekannteren Kabels ließen den Typ RG188 vermuten. Dieser ist für maximal 600 W spezifiziert, aber sicher nicht im geschlossenen Kunststoffgehäuse und dicht aneinandergewickelt. Über den Ferritkern war augenscheinlich nichts weiter herauszufinden.

Bevor es jedoch weitergeht, scheint mir ein kleiner Exkurs angebracht.



■ Etwas Wellenleiter-Theorie

In einer Zweidraht-Speiseleitung soll der in dem einen Leiter hinfließende Strom im anderen Leiter zurückfließen. Das klappt aber schon in der 50-Hz- und Audiotechnik nicht so ideal, weil meist mehrere Rückwege, z.B. über das Netzfilter und den Schutzleiter existieren. Profis verwenden deshalb symmetrische Leitungen und NF-Trenntransformatoren.

Die Herstellung konventioneller Trenntransformatoren für HF sowie für hohe Leistung und Bandbreite ist ein Problem. Die Lösung fand der Schweizer Ingenieur Gustav Guanella: Er benutzt zu diesem Zweck ein auf einen Kern mit hoher Permeabilität aufgewickeltes Kabel!

Solange die HF im Inneren des Kabels (gleichgültig ob Koaxial- oder Zweidrahtleiter) fließt, „sieht“ sie vom Kernmaterial nichts – das bezeichnet man als Gegen-taktwelle. Sucht jedoch ein Teil des HF-Stroms einen externen Rückweg (eine Gleichtaktwelle), so „sieht“ er eine Spule hoher Induktivität mit zwei parallelgeschalteten Wicklungen. Der entsprechende Stromfluss wird unterdrückt.

Dieser Transformatortyp wird als Guanella-Transformator, (Strom-)Balun, Mantelwellensperre, Mantelstromsperre, Symmetrierdrossel oder Gleichaktrossel (*Common Mode Choke*) bezeichnet.

Der große Vorteil: Die Nutzleistung „sieht“ vom Kern nichts und die Eigenschaften entsprechen denen eines gleichlangen Stücks Koaxial- oder Zweidrahtleitung.

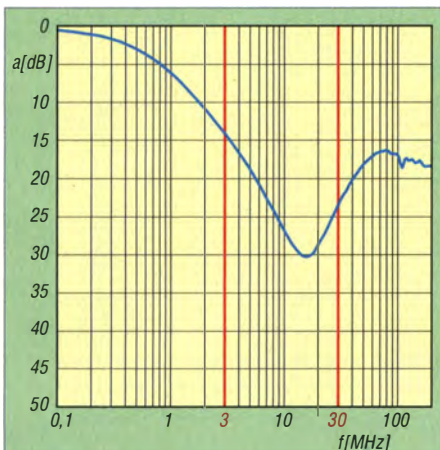


Bild 3: Sperrdämpfung der zweistufigen Mantelwellensperre in einem 50-Ω-System

Seit Jahrzehnten hält sich in Amateurkreisen die Meinung, dass man durch schlechte Antennenanpassung Störungen in benachbarten elektronischen Geräten verursacht. Tatsächlicher Grund der Störung ist aber meistens, dass durch Unsymmetrien in der Antennenanlage HF-Gleichtaktströme auf der Koaxialleitung fließen, ins Haus verschleppt werden und dort den Weg über Stromleitungen in die Elektronik finden. Leider vertreten auch viele Funkamateure noch die Auffassung, dass man einen symmetrischen Dipol direkt mit einem Koaxialkabel ohne Symmetrieübertrager speisen kann – die Anpassung stimmt schließlich.

■ Aufbau der Mantelwellensperre

Das W1JR-Wickelschema mit Ringkern bedingt, dass das Kabel scharfkantig um den Ringkern gewickelt wird, was den Mindest-Biegeradius des Kabels (für einmaliges Biegen meist etwa der fünffache Kabeldurchmesser) sicherlich weit unterschreitet.

Die konstruktiv bessere Lösung: Ein großer Doppellochkern mit mehreren Windungen erbringt die Sperrwirkung bei niedrigen Frequenzen, über die Kabelenden geschobene Ferritrohre wirken am oberen Ende des Frequenzbereiches.

In Bild 1 ist dieser Aufbau sehr gut erkennbar und dadurch leicht nachzuvollziehen. Die beiden großen Rohrkerne bilden die niederfrequente Mantelwellensperre, es sind Kerne vom Typ 742 700 790 des Herstellers Würth Elektronik [2] mit 26 mm Durchmesser und 28,5 mm Länge aus dem Material 7W380. Hier lassen sich drei Windungen RG142 bei nur leichter Unterschreitung des Biegeradius (40 mm statt 50 mm) unterbringen.

Für die Dämpfung bei hohen Frequenzen sind zwei direkt auf das Kabel gefädelt Rohrkerne vom Würth-Typ 742 700 4 zuständig (14 mm Durchmesser, 28 mm lang, Material 4W620). Sie lassen sich mit Heiß-

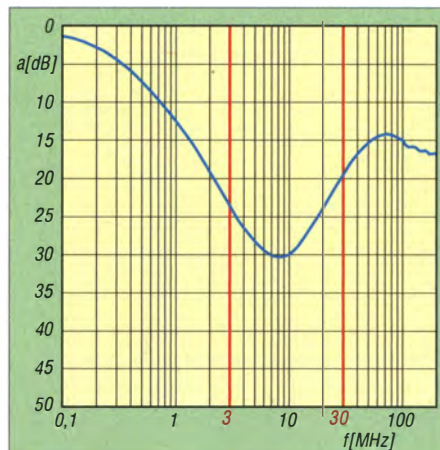


Bild 4: Auswirkung des Einsatzes von Ferritmaterial höherer Permeabilität

kleber auf den N-Crimpbuchsen und dem Kabel fixieren. Die Induktivität beträgt 40 µH bei 1 kHz.

Die Gleichaktunterdrückung wurde mit Messadapter und Netzwerkanalysator HP 4195 im Frequenzbereich von 100 kHz bis 200 MHz bei 50 Ω gemessen (Bild 3). Man erkennt, dass bei 2 MHz eine Sperrdämpfung von 10 dB erreicht wird und der Wert zwischen 3,5 MHz und 200 MHz bei über 15 dB liegt.

Probeweise wurde der gleiche Aufbau mit baugleichen Ferriten höherer Permeabilität (4W1500 und 3W800) bestückt. Die Induktivität beträgt bei 1 kHz jetzt 100 µH. Wie in Bild 4 zu sehen, hat sich das Dämpfungsmaximum nun von 15 MHz auf 8 MHz verschoben, zwischen 2 MHz und 30 MHz werden mehr als 20 dB erreicht.

Die Erprobung der neuen Mantelwellensperre ergab neben der erwarteten Beseitigung der Mantelwellen eine Leistungsfestigkeit bis 900 W ohne merkliche Erwärmung der Kerne oder des Kabels.

Zum Vergleich wurde die W1JR-Mantelwellensperre (rechts in Bild 1) ausgemessen. Der verwendete Würth-Ringkern 742 701 5 hat runde Kanten, ist also wickelfreundlich – zumindest für 2,5-mm-Koaxialkabel. Die Induktivität beträgt 40 µH bei 1 kHz. Wie in Bild 5 gut zu erkennen, erreicht dieser W1JR-Balun zwar eine um 10 dB höhere Maximaldämpfung (40 dB), diese aber erst zwischen 40 MHz und 100 MHz! Hier erkennt man auch eine ausgeprägte Resonanzstelle bei 110 MHz.

Ich danke Wilfried Hercher, DL8MX, für die Anregung zum Thema sowie die Erprobung der Mantelwellensperren und Herrn Andorfer von Würth Elektronik für die Bereitstellung der Musterkerne.

jirmann@hs-coburg.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Krischke, A., DJ0TR: Rothammels Antennenbuch. DARC Verlag, 13. Aufl., Baunatal 2013, S. 213
- [2] Würth Elektronik GmbH & Co. KG, 74676 Niedernhall, www.we-online.de

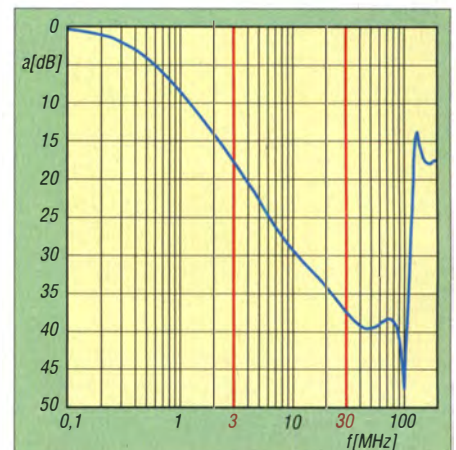


Bild 5: Ergebnis der Vergleichsmessung an einer Mantelwellensperre (Balun) nach W1JR

70-cm-Transverter IRHX4011 – Aufbau und Einsatzerfahrungen

UWE RICHTER – DC8RI

Der Vorstellung des Konzepts des 70-cm-Transverters IRHX4011 in [1] folgte die Beschreibung seiner Baugruppen in einer losen Beitragsserie. Diese wird nachstehend abgeschlossen und mit der Schilderung erster Einsatzerfahrungen abgerundet.

Neben solchen wichtigen Baugruppen wie Empfangsteil, Lokaloszillator, ZF-Verstärker, Sendertreiber und Endstufe [2] bis [6] haben auch jene mit Steuer-, Anzeige- und Umschaltfunktion einen großen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit und nicht zu

beschriebenen Abschwächerbaugruppen, welche mit dem IC AT259 bestückt sind. Ein zusätzlicher, in Bild 2 nicht eingezeichneter Schalter unterbricht die PTT-Leitung für die Endstufen oder schaltet am Mischer das separate Dämpfungsglied.



Bild 1: IRHX4011D im Vollausbau; dieser enthält alle beschriebenen Baugruppen

Fotos: DC8RI (4), DL7AKL (1)

zu befreien. Die Bestückung dürfte kein Problem sein. Um IC1 herum sind einige Durchkontaktierungen zu setzen.

Der Kippschalter ist bei [7] erhältlich, das passende Potenziometer bei [8] oder [9]. Für die Inbetriebnahme sind zwei Spannungen erforderlich. Die Anzeige selbst wird mit etwa 8 V bis 9 V gespeist, damit die Stromquellen im LM3916 nicht unnötig viel Wärme erzeugen. Weitere 12 V sind für den A/D-Umsetzer im LM3916 erforderlich. Für den AD8361 ist eine separate 5-V-Aufbereitung integriert (IC2).

Antennenschalter

Da das Grundkonzept von zwei externen Vorverstärkern ausgeht, besteht die Möglichkeit, einige Umschaltrelais mehr als

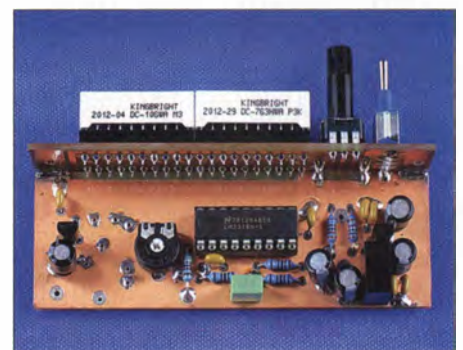


Bild 3: Vollständig bestückte Platine der Leistungsanzeige des IRHX4011

letzt auf den Bedienkomfort eines Transverters. Diesen Baugruppen ist der letzte Teil der Beschreibung des IRHX4011 gewidmet. Darüber hinaus gebe ich einige Aufbauhinweise und berichte über erste Einsatzerfahrungen.

Mischerpegel- und Leistungsanzeige

Die im IRHX4011 eingesetzten elektronischen Abschwächer benötigen eine negative Regelspannung sowie eine Indikatoranzeige zur Ermittlung der optimalen Aussteuerung. Unabhängig davon, ob es sich dabei um den Mischer- oder den Endstufenpegel handelt, sollte eine Anzeige vor allem den Normwert relativ genau und über längere Zeit wiedergeben. Die in Bild 2 dargestellte Schaltung erfüllt diesen Anspruch. Sie orientiert sich an den gängigen Applikationen der LM391X-Schaltkreise.

Als Detektor arbeitet ein Spezial-IC vom Typ AD8361. Der Anzeigeschaltkreis LM3916 ermöglicht eine sehr feine Stufung in unmittelbarer Nähe des 0-dB-Pegels. Der Gleichspannungswandler IC5 erzeugt eine negative Spannung, die dann mit IC4 auf -5 V stabilisiert wird. Das Potenziometer P2 mit den beiden Begrenzungswiderständen liefert dann die Steuerspannung von -0,5 V bis -2,5 V für die bereits

Die Leistungsanzeigebaugruppe besteht aus zwei doppelseitig kupferkaschierten Platinen. Eine davon trägt die Bedien- und Anzeigeelemente und die andere die übrigen Bauteile. Beide werden nach dem Bestücken L-förmig aneinandergelötet (Bild 3). Der im Layout-Entwurf gelb gefärbte Bereich auf der Bestückungsseite der Montageplatine ist vom durchgängigen Kupfer

üblich zu verwenden. Ich habe ein Relais ausgewählt, welches auch bei 430 MHz noch sehr gute Eigenschaften besitzt. Dieses, auch in [10] verwendete HF3-56-Relais, welches früher von Tyco hergestellt wurde, war lange Zeit nicht verfügbar und ist Ende 2012 mit neuen Daten wieder am Markt erschienen. Laut Datenblatt heißt der Hersteller nun AXICOM und das Bau-

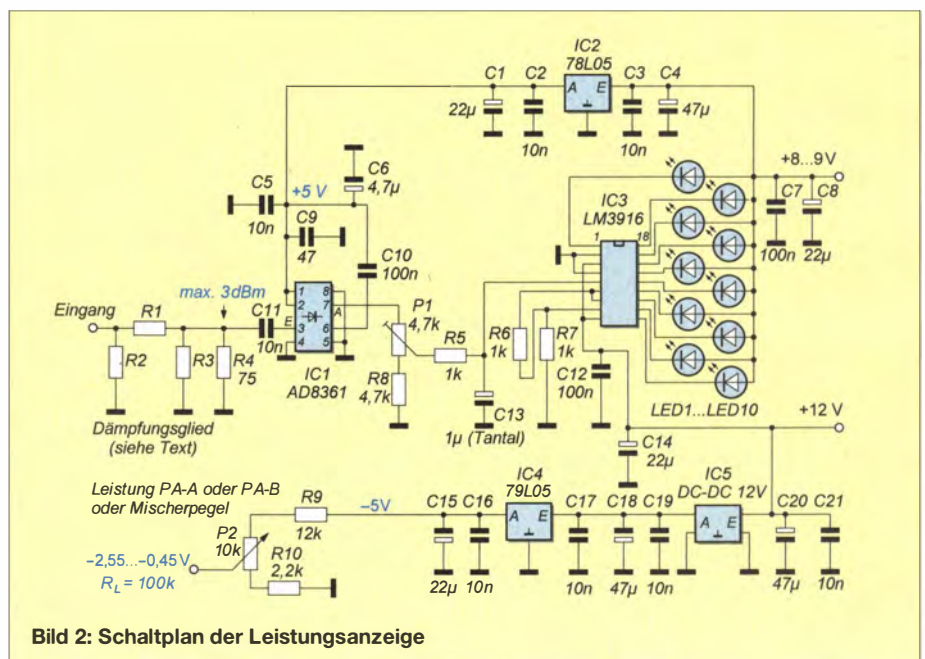


Bild 2: Schaltplan der Leistungsanzeige

teil glänzt mit 50 W CW-Schaltleistung bei 2,5 GHz. Erhältlich ist das Relais bei [11] und [12].

Die sehr geringe Einfügedämpfung konnte ich mangels geeigneter Messtechnik nicht ermitteln. Der Hersteller gibt für 500 MHz einen Maximalwert von 0,05 dB an und für 150 MHz einen von 0,02 dB. Damit ist dieses Relais für den vorgesehenen Zweck sehr gut geeignet. Mit einer Sperrdämpfung von 80 dB bei 100 MHz und 72 dB bei 900 MHz sollten keine Wünsche offen bleiben.

Unter Verwendung dieses Relaisstyps habe ich eine Umschaltstufe entwickelt, die universell einsetzbar ist. Sie besitzt zwei N-Buchsen zum Anschluss an die Endstufen und Antennen, welche elektronisch so geschaltet werden können, dass getrennter Empfangs- und Sendebetrieb (RX/TX) und gemeinsamer Transceiver-Betrieb (TRX) realisiert werden können. Für umfangreichere Antennenanlagen ist die Möglichkeit der Reihenschaltung mehrerer derartiger Module vorbereitet. Diese wurde im IRHX4011D mit zwei Modulen auch realisiert.

Die Konfigurationsvarianten sind in Bild 4 dargestellt. Der Antennenschalter enthält zusätzlich die Aufbereitung des Sendesignals für die Leistungsanzeige sowie die Möglichkeit, jeden ausgangsseitigen HF-Anschluss fernzuspeisen. Diese Fernspeisung ist durch den in [13] vorgestellten Lastschalter um etwa 50 ms verzögert zum Signal *12RX*. Die Schaltung ist in Bild 5 zu sehen.

Aufbau

Die Platine ist für ein Gehäuse mit der Grundfläche 100 mm x 80 mm konzipiert und wird bei der Verwendung von N-Buch-

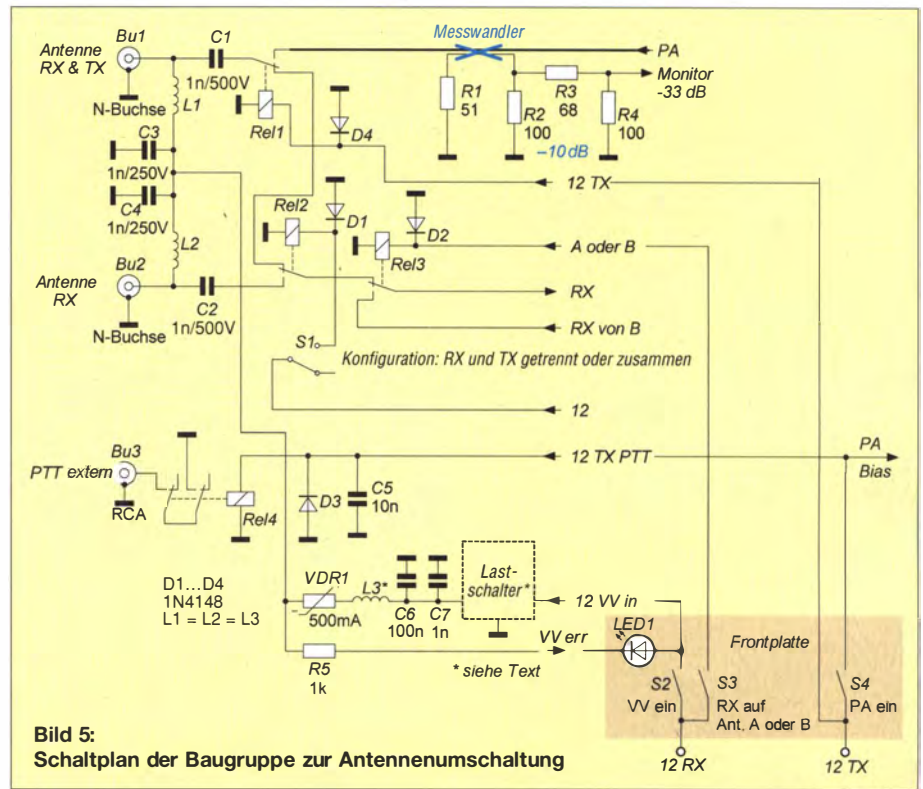


Bild 5: Schaltplan der Baugruppe zur Antennenumschaltung

sen nur an diesen mit der Montageplatte verschraubt. Die Bestückung stellt keine hohen Anforderungen und bedarf mit Ausnahme der folgenden Hinweise zu den Kondensatoren der optionalen Fernspeisung keiner weiteren Erläuterung. In Bild 6 ist die Bestückungsseite und in Bild 7 die Leiterseite des fertigen Moduls zu sehen. Wird eine Fernspeisung gewünscht, so ist eine Spule mit 6 mm Durchmesser aus 17 cm langem 0,8 mm bis 1,2 mm dickem Kupferlackdraht zu fertigen und auf die Länge der beiden Spulenlötstellen auseinanderzuziehen. Die Kondensatoren am gleichstromseitigen Ende der Drossel soll-

ten unbedingt Typen mit einer Spannungsfestigkeit von mindestens 250 V sein. Wenn möglich, ist eine SMD-Ausführung zu wählen.

Der Trennkondensator in der Endstufenleitung hat im Musteraufbau eine Spannungsfestigkeit von 500 V und besteht aus ATC-Porzellan. Der PTC-Widerstand begrenzt den Strom in die Fernspeisung auf etwa 500 mA. Darüber hinaus wird er hochohmig. LED1 am Anschluss *VV err* zeigt diesen Zustand an.

Hinsichtlich der Beschreibung der Zugschaltverzögerung sei auf [13] verwiesen. Selbstverständlich ist es möglich, den

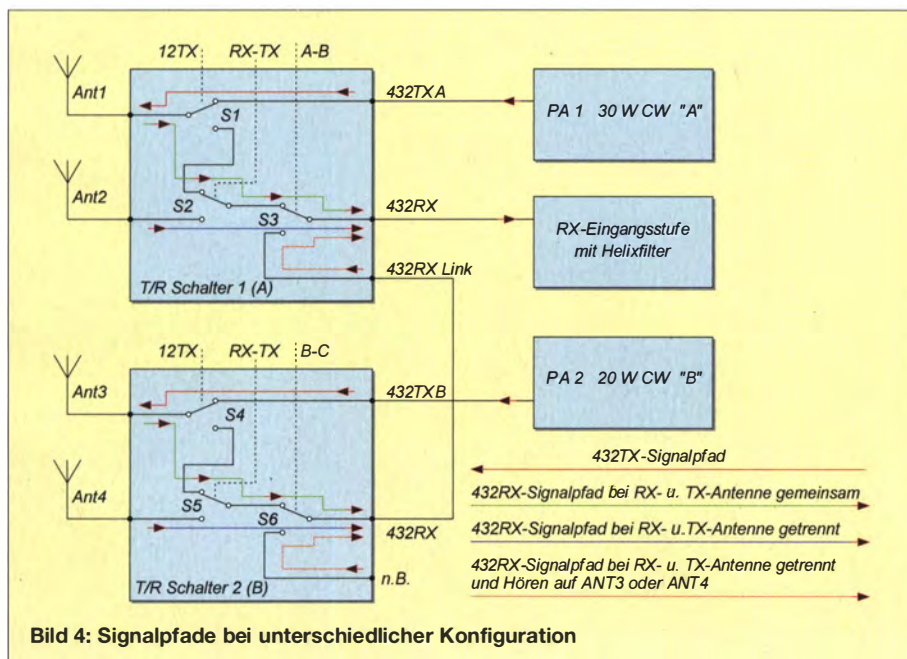


Bild 4: Signalpfade bei unterschiedlicher Konfiguration

Messwerte der Durchgangsdämpfung der Sende-Empfangs-Umschaltung

Signalpfad		a_1	a_2	Bem.
von	nach	[dB]	[dB]	
432TXA	ANT1	0,26	1,36	*
ANT1	432RX	0,3	0,88	*
ANT2	432RX	0,22	0,61	**
432RX Link	432RX	0,23	-	

Bemerkungen:

- a_1 bei $f = 432$ MHz
- a_2 bei $f = 1296$ MHz (Testmessung)
- * 70-cm-Fernspeiseweiche montiert ohne Fernspeiseweiche, aber mit Gleichspannungs-Abblockkondensator
- ** Umschaltrelais: Typ HF3-56

Messfehler: 0,1 dB
Geräte: R&S NRVS und SMH

TRX/RX-Schalter auch ohne das Relais Rel3 aufzubauen.

Zum Schluss montiert man Rel4, welches, vom Signal *12TX* gesteuert, den Innenleiter von Bu3 mit Masse verbindet. Damit wird dann ein externes PTT-Signal erzeugt, das

in einem System mit zwei Endstufen ebenfalls am Anzeigemodul geschaltet werden kann.

Der auf der Platine befindliche Messwandler in der Leitung zur Endstufe ist mit dem Dämpfungsglied, bestehend aus R2, R3 und R4, so an das Anzeigemodul anzupassen, dass die gewünschte Anzahl an LEDs leuchtet. Dazu hat der Messwandler zwei alternative Positionen zum Einlöten des 50-Ω-Abschlusswiderstands. Für die

70-cm-Anwendung wird Letzterer in die mittlere Position gelötet. Es ergibt sich dann eine Koppeldämpfung von 23 dB. Die überstehende Leiterbahn ist in diesem Fall zu entfernen. Das Dämpfungsglied wird für 10 dB dimensioniert und das auf der Anzeigeplatine zur Verfügung stehende für den gleichen Wert ausgelegt (R1 bis R3 in Bild 2). Damit liegen bei 20 W Ausgangsleistung (43 dBm) am Detektoreingang 0 dBm an.

speiseweiche erhält eine entsprechend längere Spule. Der Messwandler für die Monitorleistung wird dann am längeren Ende des Leiterzugs mit dem 50-Ω-Widerstand abgeschlossen.

Die Layoutdateien der Platinen sind im Download-Bereich auf www.funkamateurl.de abgelegt. Am Nachbau Interessierte können sie von dort herunterladen.

■ Einsatzerfahrungen

Insgesamt wurden bislang zwei Transverter nach dem Konzept des IRHX4011 aufgebaut. Variante A enthielt nur eine Endstufe und keine Antennenumschaltung im hier vorgestellten Rahmen. Die in Bild 1 gezeigte Variante D ist mit allen beschriebenen Baugruppen ausgerüstet.

In die Front des Transverters wurde ein KX3 von *Elecraft* eingebaut. Erste Einsatzerfahrungen mit dieser Konfiguration sind im Kasten dargestellt. Beide Geräte wurden in der Contest-Saison 2013 getestet. Den IRHX4011A hatte ich zu diesem Zweck verliehen, die Version D jedoch selbst untersucht, da viele Eigenschaften des KX3 noch gar nicht berücksichtigt werden konnten (siehe Kasten).

Im Juli 2013 ging der IRHX4011A an Bodo Woyde, DL7AFB, der damit ganz locker die Wertungsgruppe 3 mit enormem Abstand zum Verfolger gewonnen hat (Bild 8). Meinen herzlichen Glückwunsch an ihn auch an dieser Stelle und vielen Dank für den Einsatz! **dc8ri@vfdb.org**

IRHX4011 mit KX3 im Contest

Nachdem ich den KX3 (Seriennummer 22XX) im März 2013 erstmalig gemeinsam mit dem IRHX4011D eingesetzt hatte, musste ich feststellen, dass noch einiges im Argen lag. Die Reaktion von *Elecraft* auf den Fehlerbericht ließ jedoch erkennen, dass die Software des KX3 noch lange nicht fehlerfrei und ausgereift war. Noch vor dem Mai-Contest stand deshalb eine neue Version zur Verfügung.

Mit der Softwareversion 1.5, die ich dann im VFDB-Contest benutzte, war das Problem „CW/SSB-Power 1/10“ gelöst. Die betreffenden Pegel sind nun etwa gleich. Jene Funker, die einen S&P-Contest fahren, werden sicher bemängeln, dass sich die Steller VFO und AF nur alternativ betätigen lassen. Sicherlich ist der KX3 für CW optimiert und erzielt hier mit Zusatzfilter auch ausgezeichnete Ergebnisse, in SSB erreicht er diese leider nicht.

Der Wert des Seitenbandrauschens ist – wie auch bei anderen SDR-Sendern – leider nur Mittelmaß. Bis etwa 20 kHz Abstand vom Träger entspricht er in etwa den Werten des SDR-Transceivers *Flex1500* und ist damit besser als die zum Vergleich herangezogenen Geräte (TS-590, TS-850, IC-7700).

Im Juli 2014 hatte ich die Möglichkeit, den Transverter bei DFOMU einem Feldtest zu unterziehen. Ich bedanke mich nochmals bei dem Team für die freundliche Aufnahme. Daraufhin waren weitere Messungen erforderlich, da sich Nebenempfangsstellen zeigten, die auf dem Messplatz nicht reproduzierbar waren. Deren Ursache scheint die etwas schwache Schirmung des KX3 gegen sehr starke Felder zu sein.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass dieses Gerät durch seine für „dicke Finger“ sehr gut geeignete Frontplatte eine erhebliche Verbesserung in der Bedienung mit sich bringt. Ein entscheidendes Kriterium für mich war die Größe des Displays und der Tasten sowie die eingebaute Rufmaschine, die eine frei programmierbare Ausgabe-schleife bereits ohne Aufpreis beinhaltet. Der Transvertermodus ermöglicht es, alle Offset-Frequenzen direkt im Display anzuzeigen und die Ausgangsleistung auf 100 mW zu reduzieren. Da ich den KX3 in die Front des IRHX4011D eingebaut habe, war es notwendig, sein Display gegen das K3 zu tauschen, damit ein Ablesen leicht schräg von oben noch möglich ist.

In den folgenden Monaten sind zum KX3 immer neue Software-Updates erschienen, mit denen kleine und größere Probleme behoben wurden. In den *software notes* auf www.elecraft.com sind alle bisherigen Fehlerkorrekturen aufgeschlüsselt. Der aktuelle Stand ist die Version 2.12 (Juli 2014).

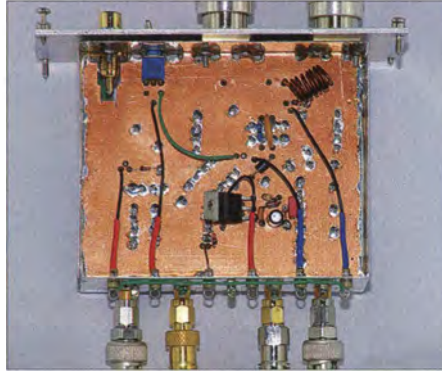


Bild 6: Bestückungsseite der S/E-Umschaltung; angeschlossen sind noch alle Adapter, deren Eigenschaften in das Ergebnis der Dämpfungsmessung eingeflossen sind.

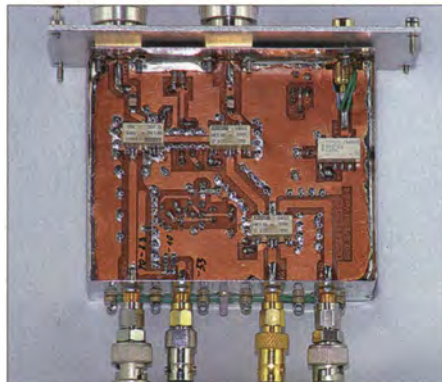


Bild 7: Leiterseite der S/E-Umschaltung mit den Relais HF 3-56; es hat sich bewährt, den Mittelstift der Cinch-Buchse mit einem Stück Litze an die Platine anzulöten.



Bild 8: Bodo Woyde, DL7AFB, mit dem IRHX4011A beim Juli-Contest 2013, den er in der Wertungsgruppe 3 gewann.

Dieses Umschaltmodul ist auch für das 2-m-Band getestet worden. Die Dämpfungswerte sind dann freilich besser, die Fern-

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Richter, U., DC8RI: 70-cm-Transverter IRHX4011 – das Konzept. FUNKAMATEUR 61 (2012) H. 5, S. 520–521
- [2] Richter, U., DC8RI: Empfangsteil des 70-cm-Transverters IRHX4011. FUNKAMATEUR 61 (2012) H. 9, S. 950–952, H. 10, S. 1068–1069
- [3] Richter, U., DC8RI: Lineare 70-cm-Endstufe mit Hybrid-Leistungsverstärkermodul. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 1, S. 68–69
- [4] Richter, U., DC8RI: LO-Vervielfacher für den 70-cm-Transverter IRHX4011. FUNKAMATEUR 61 (2012) H. 5, S. 520–521
- [5] Richter, U., DC8RI: Lokalszillator für den IRHX4011. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 6, S. 634–636
- [6] Richter, U., DC8RI: ZF-Verstärker und Sendertreiber für den IRHX4011. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 9, S. 973–975
- [7] Conrad Electronic SE, 92530 Wernberg-Köblitz; Tel. (0 96 04) 40 87 87; www.conrad.de
- [8] Reichelt Elektronik, GmbH & Co. KG, 26452 Sande; Tel. (0 44 22) 955-333; www.reichelt.de
- [9] FUNKAMATEUR-Leserservice, Majakowskiring 38, 13156 Berlin; Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69; www.funkamateurl.de → *Online-Shop*
- [10] Richter, U., DC8RI: Hochpegelmischer für den 2-m-Transverter IRHX2010. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 10, S. 1074–1077
- [11] RS Components GmbH; Tel. (0 61 05) 40 1234; <http://de.rs-online.com>
- [12] Farnell GmbH; Tel. (089) 61 39 39 39; <http://de.farnell.com>
- [13] Richter, U., DC8RI: Spannungs- und zeitgesteuerter 12-V-Lastschalter. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 9, S. 959

Automatische Ansteuerung des Antennenumschalters Hoscha 611

DIETER KNOSPE – DK7EH

Der Beitrag zeigt den Umbau eines Antennenumschalters, um die ansonsten per Druckschalter ausgewählte Antenne wahlweise entsprechend den bandabhängigen Schaltsignalen eines Transceivers zu aktivieren.

Den Antennenumschalter Hoscha 611 von Hofi aus dem Jahr 1995 nutze ich bisher für das manuelle Umschalten meiner Fünfband-Quad, die für jedes Band eine Schleife samt eigener Einspeisung besitzt.



Bild 1: Steuergeräte des Hoscha 611 (oben) und des Antennenrotors Yaesu G-1000DXC

Der Hoscha 611 besteht aus einem Steuergerät, das in diesem Beitrag erweitert wird, und dem eigentlichen Antennenschalter am Fuß der Speiseleitungen. In der Vergangenheit kam es vor, dass ich beim Bandwechsel vergaß, die richtige Antenne manuell auszuwählen. Der angeschlossene Transceiver Elecraft K3 reagierte dann mit einer starken Reduzierung der Ausgangsleistung – was er ja auch sollte, da das Stehwellenverhältnis zu hoch war. Doch erst durch das Abregeln der Leistung wurde ich auf die falsche Einstellung aufmerksam.

Der Elecraft K3 gibt vom eingestellten Band abhängige Signale im BCD-Code aus, die zur automatischen Umschaltung von Antennen verwendbar sind. In [1] stellte DH8BQA eine automatische Steuerung für Antennenumschalter vor, die die Lösung zur Umsetzung der Transceiver-Signale in entsprechende Steuersignale ist.

Ich musste „nur“ noch eine passende Umsetzung für das in die Tage gekommene Hoscha-Steuergerät finden. Dabei sollte wahlweise weiterhin der ursprüngliche Zustand des manuellen Betriebs möglich sein. Das Ergebnis sieht wie folgt aus: Die von den fünf gegenseitig auslösenden Druckschaltern Ta1 bis Ta5 zu den Ausgängen des Steuergeräts führenden Leitungen sind aufzutrennen. Das geht recht einfach, denn auf der Platine liegen Drahtbrücken zwischen den Schaltern und den Ausgangsklemmen vor X1. Die Brücken lassen sich einfach mit dem Seitenschnei-

der trennen. Den Schaltplan nach dem Einfügen der sieben zusätzlichen Relais und des Kippschalters in das Steuergerät zeigt Bild 2. Die neuen Bauteile und Verbindungen sind rot markiert.

Der Wechsel zwischen manuellem und automatischem Betrieb wird mit zwei 12-V-Kammrelais aus der Bastelkiste realisiert, die je vier Umschalter besitzen. Insgesamt werden von den acht Umschaltkontakten nur fünf für die fünf Ausgangsleitungen benötigt. Ist der Kippschalter S1 auf der Frontplatte eingeschaltet, ziehen die Relais K1 und K2 an. Diese wiederum trennen die Druckschalter ab und legen die Kontakte der Relais K3 bis K7 an die Ausgangsklemmen des Steuergeräts. Die Spulen dieser Relais werden durch die bandabhängigen Signale des BX-162 angesteuert.

Da die Funktion der LED 1 bis LED 5 auf der Vorderseite erhalten bleiben sollte, mussten ihre Anodenanschlüsse bis zur Klemmleiste im Hoscha 611 verlängert werden. Danach zeigen sie sowohl beim manuellen als auch beim automatischen Betrieb die Zustände an den Ausgängen in Richtung Antennenumschalter an.

Die Relais K3 bis K7 habe ich auf einer Lochrasterplatine montiert. Zwecks besse-

rem Zugang zur Verdrahtung setze ich auf der Platine Lötstifte ein. Die Verbindungsdrähte zur bisherigen Schaltung des Hoscha 611 erhalten dann zugehörige Hülsen, wodurch sie sich besser anlöten und bei Bedarf wieder abziehen lassen. Auch die beiden anderen Relais konnten noch im Gehäuse des Steuergeräts Platz finden.

Im täglichen Betrieb hat sich der Umbau hervorragend bewährt. Wenn ich im Programm *Ham Radio Deluxe* z. B. einen Bandwechsel eingebe, zieht das Steuergerät die jeweils richtige Antenne sofort nach. Dies gilt bei mir für die fünf Bänder von 10 m bis 20 m. Weitere Schaltmöglichkeiten sind im Umschalter BX-162

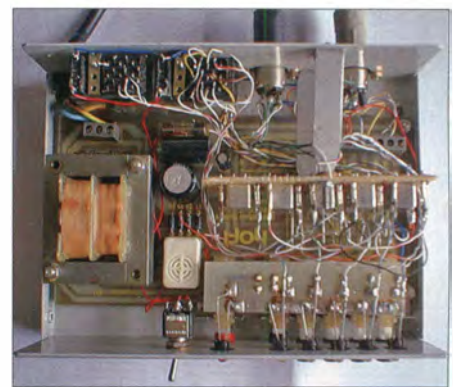


Bild 3: Die Relais und die Zusatzplatine werden frei verdrahtet. Fotos: DK7EH

schon mittels der vorgegebenen Antennenauswahl von seiner Frontplatte aus realisierbar. dieterknospe@t-online.de

Literatur und Bezugsquelle

[1] Dröse, O., DH8BQA: Automatische Steuerung für Antennenumschalter. *FUNKAMATEUR* 59 (2010) H. 6, S. 622–623; H. 7, S. 725–727; Bezug: FA-Leserservice *BX-162*

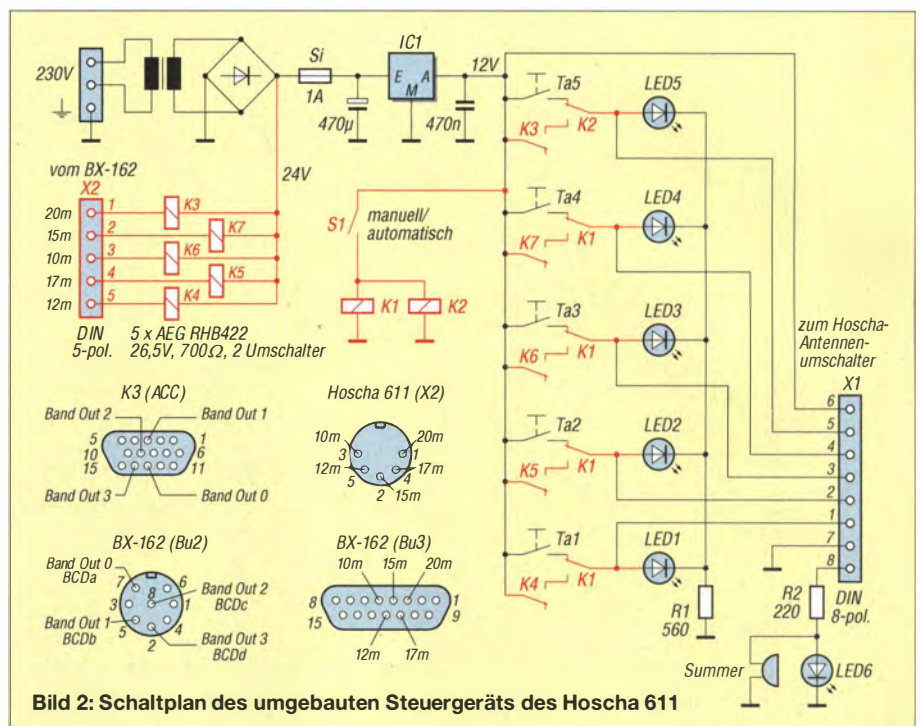


Bild 2: Schaltplan des umgebauten Steuergeräts des Hoscha 611

Grundlagen für Quad-Antennen mit zwei oder drei Elementen (2)

MARTIN STEYER – DK7ZB

Der abschließende zweite Teil räumt mit weiteren widersprüchlichen bzw. ungenauen, besonders in der älteren Literatur zu findenden Angaben zu Quad-Antennen auf und zeigt, welche Besonderheiten bei unterschiedlichen Bauformen und Mehrbandausführungen zu beachten sind.

Wie sich die im ersten Teil angesprochene Isolierung eines Antennendrahts auf die Abmessungen der Elemente auswirkt, soll ein Beispiel verdeutlichen. Eine mit nicht isolierten 2-mm-Drähten aufgebaute 50-MHz-Quad-Antenne wandert in der Resonanzfrequenz um 1 MHz nach unten, wenn bei gleicher Drahtlänge ein PVC-isolierter 2-mm-Draht mit 0,5 mm Isolierdicke (Dielektrizitätskonstante für PVC: $\epsilon_r = 3$) Verwendung findet.

hilfe eines Feldstärkemessinstruments auf eine maximale Rückwärtsunterdrückung zu optimieren. Das berücksichtigt aber nicht, dass der Reflektorumfang maßgeblich am Fußpunktgegenstand des Systems beteiligt ist und sich dabei der SWV-Verlauf stark ändert¹⁾. Mehr dazu weiter unten bei den Hinweisen zum Abgleich.

Mehrbandvarianten

Nicht zuletzt haben die Möglichkeiten, leichtgewichtige Mehrbandausführungen aufzubauen, zur Popularität der Quad-Antennen beigetragen. Weitere Drähte in einem vorhandenen Tragegerüst ergeben kaum mehr Masse und Windlast. Dabei sind hier wieder zwei mögliche Grundformen zu unterscheiden.

Die eine ist die in Bild 1 im ersten Teil dargestellte sogenannte Boom-Quad (zu Deutsch auch *Träger-Quad*), bei der die Schleifen der verschiedenen Bänder in einer Ebene liegen und ein konstanter Elementabstand für alle Bänder vorhanden ist. Der Vorteil ist die einfacher zu beherrschende Mechanik. Der gravierende Nachteil besteht darin, dass für die einzelnen Bänder zwangsweise unterschiedliche Impedanzen vorliegen.

Die andere Möglichkeit ist die Spinnen-Quad in Bild 2 des ersten Teils, bei der ein Mittelstück die Spreizer trägt. Bei richtigen Winkeln ergibt sich dadurch für alle Bänder, bezogen auf die Wellenlänge, ein gleicher Elementabstand. Das ist ein großer Vorteil. Die Herstellung der Halterung (Mittelspinne) ist aber nicht einfach und nur technisch gut ausgestatteten Amateuren möglich.

Prinzipiell ist es machbar, die Speisepunkte der Strahlerrahmen einer Mehrband-Quad zu verbinden, um mit nur einer Speiseleitung auszukommen. Diese Variante ist aber sehr schwierig zu beherrschen. Einfach die abgeglichenen Einzelbandschleifen parallelzuschalten, funktioniert nicht, denn die gegenseitige Beeinflussung ist relativ groß und der Wellenwiderstand der Verbindungsleitungen geht mit

in Resonanz sowie Impedanz ein. Die auf jeden Fall empfehlenswertere Form der Speisung besteht darin, für jedes Band eine getrennte Speiseleitung einzusetzen und diese mit Relais umzuschalten.

Auf einige Effekte, die auch bei verschachtelten Yagi-Antennen (engl. *interlaced Yagis*) auftreten, muss man sich bei Mehrbandausführungen allerdings einstellen. So saubere Richtdiagramme und hohe Gewinne wie bei Monoband-Quads sind für die frequenzhöheren Bänder nicht erreichbar. Die Analyse mit einem Simulationswerkzeug verdeutlicht, dass durch Induktion in den Schleifen der nicht resonanten Bänder ebenfalls Ströme fließen. Diese können relativ stark Impedanz, Resonanzfrequenz und Richtdiagramm beeinflussen.

Beispielsweise entfaltet ein für 24 MHz bemessener Reflektorrahmen ungewollt eine gewisse Direktorwirkung auf 21 MHz und verschlechtert die gewünschten Eigenschaften. Diese und andere Abhängig-

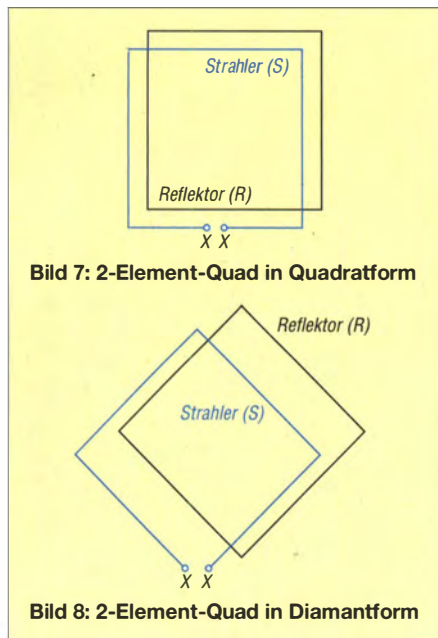


Bild 7: 2-Element-Quad in Quadratform

Bild 8: 2-Element-Quad in Diamantform

Geometrische Formen

Elektrisch gleichwertig sind die Quadratform (engl.: *Quad*) in Bild 7 und die Diamantform (engl. *Diamond*) in Bild 8. Welche zum Einsatz kommt, hängt von den jeweiligen Montagemöglichkeiten ab. Bei der Diamantform ist der Mittelpunkt der Antenne weiter von seiner unteren Ecke entfernt, was Aufbau und eventuelle Abgleicharbeiten erschweren kann.

In der Vergangenheit wurde häufig, wie [5] zeigt, der Rahmen des Reflektors genauso groß wie der des Strahlers gemacht. Bild 9 zeigt die Verlängerung über eine Anpassleitung (Stichleitung, engl. *Stub*). Damit war eine einfache Veränderung der effektiven Drahtlänge möglich. Doch welcher Parameter ist für den Abgleich heranzuziehen? Meist war die Empfehlung, mit-

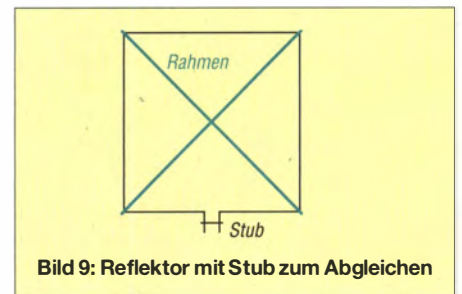


Bild 9: Reflektor mit Stub zum Abgleichen

keiten lassen sich bei Mehrbandvarianten prinzipiell nicht vermeiden.

Anpassung an das 50-Ω-Speisekabel

Für die empfohlenen 112 Ω Impedanz ist eine einfache Impedanztransformation mit einem $\lambda/4$ -Stück aus 75-Ω-Koaxialkabel unter Beachtung des individuellen Verkürzungsfaktors nutzbar. Beim geordneten Aufwickeln des Kabelstücks zu einer Drossel ergibt sich gleichzeitig eine Mantelwellensperre. Allerdings ist das meist nicht möglich, weil die Belastung des gespannten Drahts durch die Masse der Mantelwellensperre bei einer Quadratform lästig ist. Besser geht das bei der Diamant-

Tabelle 4: Technische Daten einer leistungsfähigen 3-Element-Quad-Antenne²⁾

Parameter	Wert
Strahlerumfang	1,027 λ
Reflektorumfang	1,057 λ
Direktorumfang	0,991 λ
Reflektorabstand	0,192 λ
Direktorabstand	0,209 λ
Boomlänge	0,4 λ
Gewinn	7,31 dBd
Vor-Rück-Verhältnis	22 dB
Bandbreite	1,4 %

²⁾ unisolierte Drähte, $d = 2$ mm, bei $f = 50$ MHz

¹⁾ Das war zur Röhrenzeit, wo man sowieso die PA abstimmen musste, hinnehmbar. Bei heutigen, auf 50 Ω ausgelegten Systemen, ist es das nicht.

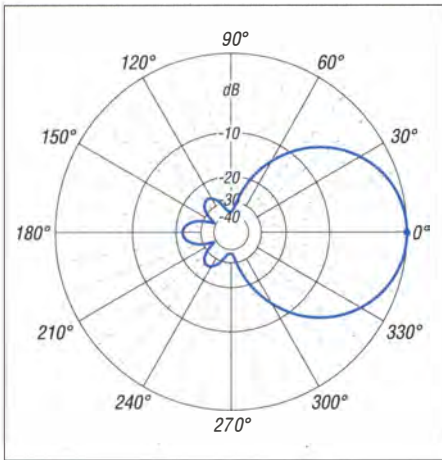


Bild 10: Simuliertes horizontales Freiraumdiagramm der 3-Element-Quad-Antenne gemäß Tabelle 4 (0 dB ± 7,31 dBd)

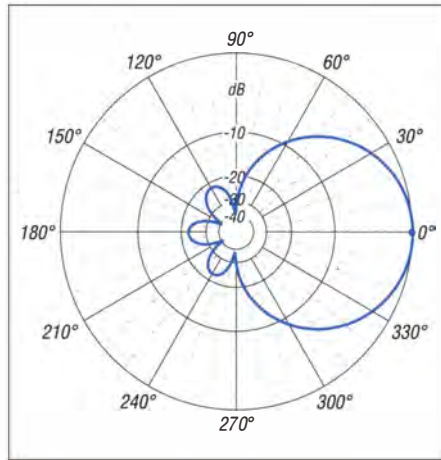


Bild 11: Simuliertes vertikales Freiraumdiagramm der 3-Element-Quad-Antenne gemäß Tabelle 4 (0 dB ± 7,31 dBd)

form, weil sich dann die Kabeldrossel an einem Spreizerarm befestigen lässt. Die Erfahrung zeigt aber, dass Quad-Antennen selbst ohne Balun bzw. Speisedrossel betrieben werden können. In diesem Fall empfiehlt sich die Verwendung einer Mantelwellensperre am Ende des Speisekabels, also an der Station. Ein mögliches Schielen der Antenne durch die unsymmetrische Speisung dürfte minimal sein. Bei niedrigerer Impedanz empfehlen die Autoren in den meisten Fällen eine Gamma-Anpassung. Deren mechanische Umsetzung mit Drähten und einem Abstimmkondensator ist jedoch relativ schwierig.

■ Abgleich von Quad-Antennen

Zunächst ist die Frequenz beim SWV-Minimum zu suchen, also die Resonanz des Systems. Ist das Stehwellenverhältnis $s \leq 1,2$, liegt es aber nicht auf der gewünschten Frequenz, sind Strahler- und Reflektordrähte um gleiche Beträge zu korrigieren. Das Verkürzen führt zur Erhöhung der Resonanzfrequenz, das Verlängern zum Absinken. Ist das SWV deutlich schlechter, so kann es nur an einem abweichenden Fußpunkt- und Widerstand liegen. Hier reichen einfache

Stehwellenmessgeräte nicht mehr aus. Zwar lässt sich durch Verlängern oder Verkürzen des Reflektors versuchen, die Richtung der Korrektur zu finden, jedoch ist es besser, die Impedanz mit einem Antennenanalysator zu bestimmen. Bei zu hoher Impedanz ist der Umfang des Reflektorrahmens zu verringern, im umgekehrten Fall zu verlängern. Leider wirken sich Veränderungen am Reflektor auch auf den gespeisten Rahmen aus. So können selbst die wechselseitigen Abgleichschritte bei einer schmalbandigen Quad-Ausführung zu einer längeren Prozedur ausarten. Aus diesem Grund ist es besser, auf die letzten Zehntel Dezibel an Gewinn zu verzichten und das Konzept auf eine breitbandigere Variante mit den schon oben erläuterten 112 Ω Impedanz hin auszulagern.

■ 3-Element-Quad-Antennen

Es ist nicht möglich, eine Quad-Antenne mit zwei Elementen einfach durch Hinzufügen eines Direktorelements zu einer 3-Element-Version zu erweitern. Wie bei einer Yagi-Antenne ändern sich die Eigenschaften dann grundlegend. Die Impedanz sinkt deutlich ab und es treten Blindanteile auf, die für Strahler- und Reflektorrahmen notwendige Korrekturen nach sich ziehen.

Im Internet ist z. B. bei [6] ein Online-Rechner zu finden, der nach Eingaben der Frequenz die Maße für mehrelementige Quad-Antennen ausgibt. Ich habe diesen Rechner und einige andere geprüft: In keinem Fall ergibt sich damit ein befriedigendes Ergebnis. Gewinn und Bandbreite sind deutlich verbesserungswürdig, die angegebenen Impedanzen stimmen nicht. Von solch ungenauen Faustformeln zur Berechnung ist daher dringend abzuraten!

Es erscheint außerdem wenig sinnvoll, Quads mit mehr als drei Elementen aufzubauen. Die Gesamteigenschaften nähern sich immer mehr Yagi-Antennen an, die zwar für gleichen Gewinn etwas länger

sind, aber vom Aufwand-Nutzen-Verhältnis ganz klar Vorteile aufweisen. Vor allem der geringere werdende horizontale Öffnungswinkel lässt die ursprünglichen Pluspunkte einer Quad-Antenne verschwinden. Dies gilt übrigens genauso für die beliebten Doppelquads, wenn sie nach DJ9HO [7] mit zusätzlichen Direktoren ausgerüstet sind. Abgesehen von den dort propagierten, viel zu hoch angesetzten Gewinnwerten, ist der Material- und Konstruktionsaufwand viel größer als bei Yagi-Antennen gleicher Leistungsfähigkeit.

Der im Umfang etwas kleinere Direktorrahmen senkt die Impedanz spürbar ab. So sind für 3-Element-Yagi-Antennen 50 Ω als Strahlungswiderstand ein guter Wert. Ich habe in Tabelle 4 die Verhältnisse für einen wohl optimalen Entwurf zusammengestellt. Dabei ist zu beachten, dass die Werte nur Anhaltspunkte für die Planung sind – die exakten Längen sind entsprechend Band und Draht einzeln zu ermitteln. Mithilfe eines Analyseprogramms lassen sich jedoch mit diesen Ausgangsdaten die exakten Längen berechnen.

In Bild 12 ist der schematische Aufbau einer 3-Element-Quad und die Stromverteilung im System erkennbar. Zusätzlich verdeutlicht das Bild, dass Reflektor und Direktor ähnliche Abstände zum Strahler aufweisen. Dies ist für die Mastbefestigung ein recht unglücklicher Sachverhalt, weil sich der Strahler viel zu dicht am Mast bzw. Drehrohr des Rotors befindet. Für eine solche optimierte 3-Element-Quad habe ich die Strahlungsdiagramme in den Bildern 10 und 11 zusammengefasst.

■ Ausblick

In weiteren Beiträgen zeige ich den praktischen Aufbau von Quad-Antennen für verschiedene Bänder. Besonders die Mechanik steht dabei im Mittelpunkt, denn das dürfte das Hauptproblem für eigene Bauprojekte sein. Beim Aufbau greife ich weitgehend auf Materialien, wie sie in Baumärkten erhältlich sind, zurück. Gerade die Kreuzhalterungen (engl. X-Mount) zur Befestigung der Spreizer macht häufig Kopfzerbrechen, weshalb hierfür verschiedene Lösungen vorgestellt werden sollen. Da sich Quad-Antennen nach wie vor einer großen Fangemeinde erfreuen, will ich zum Nachbau dieser klassischen Richtantennenformen anregen. www.dk7zb.com

Literatur

- [5] Orr, W., W6SAI; Cowan, S., W2LX: All about Cubical Quad Antennas – How to build and Adjust Quads. 3. Aufl., Watson-Guptill Publications, USA 1985
- [6] van Varden, R., N6ACH: Cubical Quad Antenna JavaScript Calculator for CB and Amateur Radio Communications. www.n6ach.com/calculquad.html
- [7] Weiner, K., DJ9HO: Die Cubical-Quad und ihre Sonderformen. DARC-Verlag, Baunatal 1999



Bild 12: Simulation der Stromverteilung (violett) auf einer 3-Element-Quad-Antenne

Bezugsquellenverzeichnis / Fachhändleranzeigen

Postleitzahlen-Bereich	Händler				Angebot												
	Anschrift	Telefon / Fax	Homepage	E-Mail	Ladenerwerb	Versand	Großhändler	Service-Workstatt	Amateurfunktechnik	Analogfunktechnik	CB-Funkgeräte	CB-Antennen	Bauelemente	Weiterpädngler	Bausätze	Werkzeug	Messgeräte
0	Funktechnik Frank Dathe , Gartenstraße 2 c, 04651 Bad Lausick	(03 43 45) 2 28 49 / 2 19 74	www.funktechnik-dathe.de	email@funktechnik-dathe.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	KCT, Dietmar Lindner , Heilandsberg 4, 06667 Uichteritz	(0 34 43) 30 29 95 / 23 96 45	www.firma-kct.com	info@firma-kct.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	LOESCHER-electronic , Stiftstraße 1 b, 08118 Hartenstein	(03 76 05) 55 80 / 51 39	www.LOESCHER.com	info@LOESCHER.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Spiderbeam GmbH , Dianaweg 4, 03130 Spremberg	(0 35 63) 98 98 12	www.spiderbeam.com	info@spiderbeam.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
1	HMM SATSHOP BERLIN , Alt-Kaulsdorf 64, 12621 Berlin	(0 30) 56 59 94 91 / 56 59 94 92	www.hmm-satshop.de - www.satshop-berlin.de	willkommen@hmm-satshop.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	CeCon GmbH , Claire-Waldoff-Straße 1, 10117 Berlin	(0 30) 28 39 56-0 / 28 39 56-30	www.cecon.de	cecon@cecon.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Sander electronic , Postfach 350 564, 10214 Berlin	(0 30) 29 49 17 94 / 29 49 17 95	www.sander-electronic.de	info@sander-electronic.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	SEGOR-electronics , Kaiserin-Augusta-Allee 94, 10589 Berlin	(0 30) 43 998 43 / 43 998 55	www.segor.de	sales@segor.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Funktechnik Seipelt , Ulmenstraße 30a, 15366 Hönow	(0 33 42) 30 49 59 / 30 49 58	www.funktechnik-seipelt.de	info@funktechnik-seipelt.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	MTC Meditechnik Bernd Colberg , Str. d. Jugend 4-6, 15806 Zossen	(0 33 77) 30 23 31 / 30 27 21	---	tv-colberg@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	QRProject H. Zenker , Molchstraße 15, 12524 Berlin	(0 30) 85 96 13 23 / 85 96 13 24	www.qrproject.de	info@qrproject.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	appello GmbH , Edisonstraße 20, 24145 Kiel	(04 31 71) 97 53 65 / 71 97 53 67	www.appellofunk.de	info@appello.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Radio Kölsch , Kreuzbrook 14, 20537 Hamburg	(0 40) 6 53 00 81 / 6 53 00 80	www.shop-koelsch24.com	kontakt@shop-koelsch24.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	reichelt elektronik GmbH & Co. KG , Elektronikring 1, 26452 Sande	(0 44 22) 9 55-0 / 9 55-111	www.reichelt.de	info@reichelt.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	HTB Elektronik , Alter Apeler Weg 5, 27619 Schiffdorf	(0 47 06) 70 44 / 70 49	www.htb-elektronik.com	htb@bremerhaven-net.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Andy Fleischer , Paschenburgstraße 22, 28211 Bremen	(04 21) 35 30 60 / 37 27 14	www.andyquarz.de	quarze@andyquarz.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Oppermann GbR , Postfach 44, 31593 Steyerberg	(0 57 64) 21 49 / 17 07	www.oppermann-electronic.de	oppermann-ele@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	beam-Elektronik GmbH , Postfach 1148, 35001 Marburg	(0 64 21) 96 14-0 / 96 14-23	www.beam-shop.de	info@beam-shop.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Ingenieur-Büro FRIEDRICH , Am Schwarzen Rain 1, 36124 Eichenzell	(0 66 59) 91 94 44 / 91 94 45	www.ibfriedrich.com	CAE@aol.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	Friedrich Kusch , Dorfstraße 63-65, 44143 Dortmund	(02 31) 25 72 41 / 25 23 99	www.KABEL-KUSCH.de	Kusch@Kabel-Kusch.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	LÜKOM Komm.- u. Funktechnik , Am Hang 3, 49326 Melle-Neuenkirchen	(0 54 28) 9 27 98 70 / 9 27 98 71	www.luekom.com	info@luekom.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	TBF-Funktechnik , Forststraße 104, 47443 Moers	(0 28 41) 9 98 51 30	www.TBF-Funk.de	info@TBF-Funk.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	SARIKAYA Funktechnik , Hattinger Straße 57, 44789 Bochum	(02 34) 79 21 36 00	www.sarikaya-funk.de	info@sarikaya-funk.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
5	Maas Elektronik , Heppendorfer Str. 22, 50189 Elsdorf-Berrendorf	(0 22 74) 93 87-0 / 93 87-31	www.maas-elektronik.com	info@maas-elektronik.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Radio Map Service , von Ehrenberg-Straße 1, 54550 Daun/Eifel	(0 65 92) 36 64 / 1 02 45	www.fotos.web.de/ui/gallery/traxel.dk5pz	traxel.dk5pz@web.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	SSB-Electronic GmbH , Ostenfeldmark 21, 59557 Lippstadt	(0 29 41) 9 33 85-0 / 9 33 85-120	www.ssb-electronic.de	vertrieb@ssb-electronic.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Funktechnik Bernau , Böckenfordeweg 42, 59302 Oelde	(0 25 22) 5 96 39 80	www.funktechnik-bernaue.de	funktechnik@funktechnik-bernaue.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
6	ICOM (Europe) GmbH , Auf der Krautweide 24, 65812 Bad Soden am Taunus	(0 61 96) 7 66 85-0 / 7 66 85-50	www.icomeurope.com	info@icomeurope.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Kenwood Electronics GmbH , K.-Adenauer-Allee 1-11, 61118 Bad Vilbel	(0 61 01) 49 88-530 / 49 88-539	www.kenwood.de	info@kenwood.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	DIFONA GmbH , Sprendlinger Landstraße 76, 63069 Offenbach	(0 69) 84 65 84 / 84 64 02	www.difona.de	difona@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	SHF-Elektronik , Röntgenstraße 18, 64291 Darmstadt	(0 61 51) 1 36 86 60	www.shf-elektronik.de	contact@shf-elektronik.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	GIGA-Tech , Postfach 1160, 68536 Heddesheim	(0 62 03) 4 41 42 / 4 63 62	www.giga-tech.de	info@giga-tech.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
7	ROSENKRANZ-Elektronik GmbH , Groß-Gerauer Weg 55, 64295 Darmstadt	(0 61 51) 39 98-0 / 39 98-18	www.rosenkranz-elektronik.de	rosenkranz@rosenkranz-elektronik.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	SYMEK GmbH , Johannes-Krämer-Straße 34, 70597 Stuttgart	(07 11) 76 78-923 / 76 78-924	www.symek.de	info@symek.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Hummelmasten , Industriestraße 14/1, 75417 Mühlacker	(0 70 41) 4 52 44 / 86 43 08	www.hummelmasten.de	info@hummelmasten.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	WiMo Antennen u. Elektronik GmbH , Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim	(0 72 76) 9 66 80 / 69 78	www.wimo.com	info@wimo.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	HD-Elektronik H. Delfs , Geißgräben 2, 74594 Krefberg	(0 79 57) 41 10 70 / 41 10 71	www.hd-elektronik.de	info@hd-elektronik.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
8	Radau Funktechnik , Im Silberbott 16, 79599 Wittlingen bei Lörrach	(0 76 21) 30 72 / 8 96 46	www.radaufunk.com	radau@radaufunk.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Pollin ELECTRONIC , Max-Pollin-Straße 1, 85104 Pförring	(0 84 03) 920-920 / 920-123	www.pollin.de	pollin@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	boger electronics gmbh , Grundesch 15, 88326 Aulendorf	(0 75 25) 9 23 82-0 / 9 23 82-25	www.boger.de oder www.aor.de	info@boger.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Haro-electronic , Peter-Henlein-Straße 5, 89331 Burgau	(0 82 22) 4 10 05-0 / 4 10 05-56	www.haro-electronic.de	info@haro-electronic.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
9	UKW-Berichte , In der Büg 11, 91330 Eggolsheim	(0 91 91) 97 95 41-0 / -33	www.ukw-berichte.de	info@ukwberichte.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Hans Entner Funkelektronik , Landshuter Straße 1, 94339 Leiblfing	(0 94 27) 90 20 86 / 90 20 87	---	Entner-DF9RJ@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Dieter Knauer, Funkelektronik , Birkach, Waldblick 28, 96158 Frensdorf	(0 95 02) 2 12 / 2 48	www.knauer-funk.de	Dieter_Knauer@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
A	KN-Electronic , Bahnhofstraße 12, 98724 Neuhaus/Rwg.	(0 36 79) 72 57 67 / 72 03 03	kn-electronic.de	KNEORP@aol.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Point electronics , Stumpergasse 41-43, A-1060 Wien	(01) 5 97 08 80-0 / 5 97 08 80-40	www.point.at	mail@point.at	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Funktechnik Böck , Gumpendorfer Str. 95, A-1060 Wien	(01) 5 97 77 40-0 / 5 97 77 40-12	www.funktechnik.at	aboeck@netway.at	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CH	IGS ELECTRONIC GesmbH , Pfeifferstr. 7, A-4040 Linz	(07 32) 73 31 28 / 73 60 40	www.igs-electronic.at	info@igs-electronic.at	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	ALTREDA AG , Max-Högger-Str. 2, CH-8048 Zürich	(044) 4 32 09 00 / 4 32 09 04	www.altreda.ch	info@altreda.ch	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CZ	Oetron, HB9CWA , Hohlstrasse 612, CH-8048 Zürich	(044) 4 31 77 30 / 4 31 77 40	---	---	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	GES-ELECTRONICS, a.s. , Studentská 55a, CZ-32300 Plzeň	(0 04 20) 37 73 73-111 / -999	www.ges-electronics.com - www.ges.cz	ges@ges.cz	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

*) in Briefmarken

Fachhändler

Deutschland

www.hummelmasten.de
Aluminium-Gittermasten

 Hummelmasten
 Industriestraße 14/1
 75417 Mühlacker
 Tel. (07041) 45 244 · Fax 864308

HD-ELEKTRONIK · 55 Jahre im Dienst des Amateurfunks
 Amateurfunkzentrum Hohenlohe-Franken
 Geißgräben 2 · 74594 Krefberg 3 (Marktlustenaus)
 Tel. (07957) 411070 · Fax 411071 · www.hd-elektronik.de · info@hd-elektronik.de
 Telefon-Kontakt nur Mo/Di/Do/Fr von 11 bis 14 Uhr möglich
Funkgeräte und Empfänger von Alinco, Icom, Kenwood, Yaesu u.v.a.

FTV – Funktechnik
 Untersbergstraße 2 · 83404 Ainring-Mitterfelden
 Tel. (08654) 479747 · Fax (08654) 479748
 Wir führen: **Yaesu, Kenwood, Icom, Alinco, Stabo, Albrecht** usw.
 Geschäftszeiten: Di–Fr 9–12 und 14–18, Sa 9–12 Uhr
www.ftv-austermayer.de

Röble Elektronik
 Antennen · Masten · Zubehör · Sonderanfertigungen
86637 Wertingen Dr. Bihler-Weg 3
 Telefon (08272) 4335 Fax (08272) 994507
www.roessle-elektronik.de info@roessle-elektronik.de

Haro electronic [®] **Gebrauchte Transceiver, Empfänger ...**
 • werkstattgeprüft • mit Gewährleistung
 • ständig wechselndes Angebot • Inzahlungnahme
 • Ankauf zu fairen Konditionen • Stationsauflösungen
 Peter-Hanlein-Str. 5 · 89331 Burgau · Telefon 0 82 22/410 05-0 · Fax -56
 Internet **www.haro-electronic.de** · E-Mail **info@haro-electronic.de**

SCHÜLEIN ELECTRONIC Tel. (0911) 36 80 999
 Haeblerleinstraße 4 info@schuelein.com
90411 Nürnberg www.schuelein.com
 antennas & more ...
 Unser Klassiker: **RADIO AMATEUR'S AND CB-MAP OF THE WORLD**
 außerdem Funke-Tassen, Konni-Antennen, GB-Antennen, Wilson, Solarcon etc.
Preisliste kostenlos anfordern! We also speak English.

nuxcom.de **Antennenbaumaterial**
Yagi – Antennenbausätze
 Bausätze für 2m, 70cm, + Zubehör
 Tel.: 09561 3551882 www.nuxcom.de 4m, 6m, 10m, 11m, 12m

Abkürzungen in Kleinanzeigen:
 FP = Festpreis
 NN = Nachnahme
 NP = Neupreis
 NR = Nichtraucher
 VB/VHB = Verhandlungsbasis;
 VS = Verhandlungssache
 SAH = Selbstabhöler

KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

Funk & Amateurfunk

kn-electronic.de
Bausätze und Bauteile für Funkamateure

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (0 82 22) 41005-0

Rollspule 4 µH, 20 µH; Kugelvariometer 48 µH, 99 µH, mit Motor 23 µH; Röhren: 6I6B, 6I7B, 6I7BT, 6I23B; Liste bitte per E-Mail. Fassungen für GU43B, GU50, Mini. Mantelwellensperre mit Teflonkabel. Bilder unter **www.dl9usa.de**. Tel. (03563) 97228

Yaesu FTx5000MP, KW und 6 m, 200 W, 5x Roofing-Filter, 2 völlig unabhängig. RX, Zubehör, Orig.-Verp., Unterl., Bestzustand, VB. Tel. (0151) 27147677

Kenwood TS-440S, 500,-; President Lincoln 1, 160,-; President George, 160,-; Stabo XM-7082 DTMF, 80,-, alles VHB. Tel. (0157) 78380722

Aus Zeitmangel: Yaesu FT-847 in Topzustand, mit schmalen u. normalen Filtern; Icom IC-E208, minimale Gebrauchsspuren. Beide in OVP, Preis verhandelbar. Außerdem ein Einfachst-Handfunkgerät Team TeCom Duo-H aus abgesagtem ART08-Projekt, neu, 45,-. Kontakt: juergen@starek.net oder Tel. (0171) 5869466

www.steckmast.de
 Jürgen Simon · dh5ab@tecad.de

www.DX-WIRE.de
 Antennendrähte und -litzen, Isolatoren, Abspannmaterial, GFK-Masten, Mantelwellensperren, Entstörmaterial und Ferrite, Teflon®-Kabel und -Litzen
 Fa. Peter Bogner Antennentechnik (DK1RP), Tulpenstraße 10, 95195 Röslau · Tel. (09238) 9908 45 · em@p.bogner@gmx.de

Österreich

IGS ELECTRONIC
 Ing. G. Schmidbauer (OE5DJ) GesmbH
4040 Linz/Donau, Pfeifferstrasse 7
 tel. 0732 733128 fax 0732 736040
 email: **info@igs-electronic.at www.igs-electronic.at**
 ▶ Die ganze Amateurfunk Elektronik ◀

Point electronics
Das Funk - Fachgeschäft
 A- 1060 Wien, Stumpergasse 43 Tel. +43 1 597 08 80
 Home Page: **www.point.at** E-Mail: **mail@point.at**

Schweiz

GMW-FUNKTECHNIK Landstr. 16 · CH-5430 Wettingen · **www.gmw-funktechnik.ch**
 Tel./Fax (+41) 056 426 23 24 · E-Mail **gmw-tec@bluewin.ch**

GROSSE AUSWAHL RUND UM FUNK! Amateur-, Berufs-, Flug-, Marine-, Security-, Handwerker-, PMR-, CB-Hobbyfunk-, KW-, VHF-, UHF-, SHF-Funk, GPS-Empfänger ...
YAESU-VERTEX · ICOM · KENWOOD · AOR · DIAMOND · DAIWA · usw.

Ihr Fachgeschäft für Yaesu · Diamond · Daiwa

GIANORA-HSU
 TECHNOLOGIES ELECTRONICS & SYSTEMS
 Forchstrasse 99 d
 CH-8132 Egg bei Zürich · Schweiz
 Tel. +41-44-826 16-28 Fax -29
www.gianora-hsu.com

Tschechien

Atraktive Preise, schnelle preiswerte EU-Lieferung
 Welt Top Produkte Create, Heil, Inrad, MFJ u.a.
geseuro.com/radio

Icom IC-781, 150 W, AT, CR-Rö.-Monitor. Tel. (0152) 27620599

FT-897, 25-A-Netzteil, AT-100Pro Autotuner, VX2, VX5, alles im Bestzustand, umständehalber an Selbstabhöler, FP 700,-. ottomar.unger@superkabel.de, Tel. (03681) 762374

Kenwood-Transceiver TS-870S, 100 W, 12 V, 22 A, AT, Mike, Handbuch, 750,-. Tel. (0172) 2827283

FT-857D mit MFJ-945E, Mikrophon 59A8j und EZ-1-Interface, alles in guten Zustand, zu verkaufen, 700,-. VHB. DL3GCK.1@t-online.de

KCT

Geschäft/täglicher Versand/Service
 Die-Fr 9-12.30 und 14.30-17.30
 Sa und andere Zeiten nach Vereinbarung
Telefon (03443) 302995
info@firma-kct.com
www.firma-kct.com

awdh im Oktober als T3ØD

Im Kundenauftrag: **IC-7750SP**, **IC-211**, **PTC II pro**, **LP7 135,-**, **DX-2SP (neu, FU729) 3200,-**, **ZZ-1200 790,-**, **FD4 40,-**, **TS-140S 200,-**

Dietmar Lindner DL2HWA/DLØKCT
Heilandsberg 4
06667 Uichteritz

Ihre privaten Kleinanzeigen veröffentlichen wir im FUNKAMATEUR zum Pauschalpreis: Bis zu einer Länge von 10 Zeilen kostet jede Anzeige ganze 5 € und wird dafür 40 000-fach gedruckt!
Anzeigenschluss für FA 10/2014: Freitag, der 5. September 2014

Verkäufe meinen am 10.01.14 gekauften Kenwood TS-480 SAT, technisch und optisch TOP, alles dabei, was original dabei war. 799,- VB (das Gerät ist offen) von Dathe eingestellt. Außerdem Kenwood TM-D710E, am 20.02.14 gekauft, Gerät ist TOP wie neu, 399,- VB (das Gerät ist offen) vom Händler eingestellt. Geräte wurden nur für SWL genutzt. 73, D09MV, Tel. (0174) 4411189

Auflösung: IC-703, HLA 150/160-10, NT 13,8/20-22, SR 100/2 m 100 W/VV, GP 50N, Flex-11El., Dupl. 2/70, 16 Mi/NF-VT, MX 10/Div. Für Bastler: RV 100, 821 H. DG0TC, Tel./Fax (038393) 32480, ab 17 Uhr

Flex-5000A, inkl. ATU, RX2 (Kaufdatum 10/2010, S/N, Rechnung vor Kauf), Nichtrauchergerät, technisch aktuell auf PowerSDR V2.7.2, auf Wunsch FireWire IEEE1394 Karten und Kabel. Abholung in HH bevorzugt, technische Unterlagen als Hardcopy und telefonische Unterstützung der Installation, 2075,- FP. DM4DL@email.de, Tel. (0152) 53372724

Fertigung vom KW-PA auf Bestellung, z. B. PA mit GS35B. Frequenzbereich 3,5-28 MHz. 160/6m - Option. Eingangsleistung 50 W, Ausgang 1100 W. Masse BxHxT 540x330x340 mm, Gewicht 48 kg, 1600,-. Tel. (0151) 58573192

www.grahn-spezialantennen.de
 Aktive magnetische Empfangsantennen von Längst- bis Kurzwellen
GRAHN-Spezialantennen
 Stuttgarter Str. 215 · 73230 Kirchheim/Teck
 Telefon (0 70 21) 97 98 50

SWLs aufgepasst! Die Alternative*
 *) Eine echte Alternative, wenn Sie auf eine Außenantenne verzichten müssen

Wir liefern das fortschrittlichste SDR-Programm!
HPSDR-Komponenten
NEU: neben dem bisherigen Steckplattenprogramm auf Atlas liefern wir jetzt auch HERMES (1-Platinen-HPSDR)
DAZU: passender Antennenumschalter mit SMA-Buchsen (gerade oder gewinkelt) und mit PREDISTORTION-Feedback-Anschluss
AUSSERDEM: HERMES-Universaladapter mit Schnittstelle zu HERCULES (100-W-PA)
Es sind auch unbestückte Leiterplatten aus eigener zertifizierter Fertigung sowie Bausätze lieferbar.

Loch Leiterplatten GmbH
 Dipl.-Phys. Gerd Loch (DJ8AY)
 Volmerstraße 14 · 12489 Berlin
 Telefon (030) 6 31 63 83 · Fax 6 31 63 84
 E-Mail **info@loch-leiterplatten.de**
 Internet **www.loch-leiterplatten.de** · **www.hpsdr.eu**

DIFONA COMMUNICATION

IHR FUNK-KOMPETENZ-CENTER IM HERZEN DEUTSCHLANDS



30 Jahre
DIFONA



Neu von Hytera:

Mobilgerät MD-655 für DMR und FM

Das digitale Netz wächst unaufhaltsam weiter - nicht zuletzt dank innovativer Geräte unseres DMR-Partners Hytera. Mit dem neuen Mobilgerät MD655 wird wieder ein attraktives Angebot für Einsteiger gemacht. Für 2 m und 70 cm, digital und analog nutzbar. Sendeleistung stufenlos von 1 bis 25 Watt.

Günstige Preise und guter Service

- wir schaffen es seit 30 Jahren, beides miteinander zu verbinden. Unsere kompetente Werkstatt baut auf drei Jahrzehnten Erfahrung und besten Beziehungen zu allen wichtigen Herstellern auf.

OPEN HOUSE

mit Essen, Trinken & Tombola

am Samstag, 6. September 2014, 9 bis 16 Uhr bei uns in Offenbach

Herzlich willkommen zum Mitfeiern, Genießen, Diskutieren - und natürlich zum Kennenlernen und Ausprobieren vieler aktueller Geräte. Unser Team ist für Sie da - ebenso befreundete Repräsentanten der großen Hersteller.

30 Jahre DIFONA, 50 Jahre ICOM: Zu seinem Jubiläum präsentiert ICOM das ID-51E in einer limitierten Sonderserie mit verschiedenen Gehäusefarben. Lieferbar ab Herbst. Bitte vorbestellen!

Einfacher programmieren!

Mit Software und USB-Kabel von RTsystems für viele Mobil- und Handfunkgeräte. Auf unserer Webseite unter Gerätezubehör/CAT-Steuerung.

Wir sind wieder präsent: Am 13.9.2014 bei der UKW-Tagung in Weinheim und am 28.9.2014 beim 20. Salon Radioamateur in La Louvière (Belgien).

www.difona.de

Sprendlinger Landstr. 76 63069 Offenbach Tel. 069 - 846584 Fax 069 - 846402 E-Mail: info@difona.de

Öffnungszeiten: Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag 9 - 13 Uhr und 14.30 - 17.30 Uhr. Mittwoch: 14.30 - 17.30 Uhr. Samstag geschlossen.

ANTENNEN-ROTOREN		ANTENNEN		SMA-ATTENUATOR		ASM-MASTEN			
	mit Schneckengetriebe - solide - leistungsstark - bewährt		GPS-C-MHU-3 Kombiantenne für GPS und 2m / 70 cm Funk € 118,70		SMA-Dämpfungsglieder SMA-Stecker / SMA-Buchse - bis 6 GHz / 1 Watt: SMA-3 z.B. 3 dB / 6 GHz oder 6, 10, 20, 30 db je € 27,80 - bis 18 GHz / 2 Watt: 18AH-3 z.B. 3 dB / 18 GHz oder 6, 10, 12, 20, 30 db je € 46,20		Leichte Aluminium-Schiebemasten, dünnwandig, 2 mm Jetzt mit komfortablen Knebelgriffen für bessere Klemmung! ASM 50 5 m je € 90.- ASM 60 6 m je € 107.- ASM 70 7 m je € 122.- ASM 65 6,5 m je € 108.- ASM 78 7,8 m je € 129.- ASM 90 9 m je € 164.- ASM 85 8,5 m je € 142.- ASM 105 10,5 m je € 152.- ASM 125 12 m je € 190.- ASM Comf70 je € 141.- ASM Comf90 je € 179.- ASM Comf125 je € 224.- MMF KFZ-Fuss € 65,80		
RC 5-1 Rotor mit var. Geschwindigkeit, ohne Preset € 650.- RC 5-3P wie RC 5-3, mit Interface-Buchse € 815.- RC 5A-3P Leistungsrotor + Interface-Buchse € 1210.- RC 5B-3P Hochleistungsrotor + Interface-Buchse € 1699.- RC 5B-4P langsamer Hochleistungsrot. +Interface-Bu. € 1797.- ERC 51 Elevationsrotor € 942.- ERC 5A-P Hochleistungs elevationsrotor € 1795.- AER-5 SAT-Rotor-Kombination € 1828.- CK-46 Drehlager bis D=63 mm, mit Kunststoffrollen € 79,50	MH 4-Z 2 m Monobandant. L/4 auf 2 m inkl. 4 m FME-Kabel # P0126 € 59,50 MHU 3-X Dualband-Universalantenne L/4 auf 2m und 5/8 auf 70 cm inkl. 4 m FME-Kabel # P0135 € 50,80 MH 1-LXR 2 m Monobandant. L/4 -2m inkl. 4 m FME-Kabel # P0114 € 33,80 MU 1-X L/4-70; inkl. 4 m Kabel € 35,00		HOSCHA 2005 5-fach Präzisions-Handschalter N-Buchsen, gerade € 177.- HOSCHA 2006 5-fach mit N-Winkelbuchsen € 233.- HOSCHA 605 5-fach Präzisions-Handschalter UHF-/PL-Buchsen € 142.- HOSCHA 606 5-fach mit UHF-/PL-Winkelbu. € 182.-		KABEL + STECKER ECOFLEX Kabeltyp: ab je m ab 50 m ab 100 m N-St. N-Bu. BNC-St. UHF-St.		DREHSYSTEM Plattformen für Drehanlagen Für das System benötigt man: 2 Plattformen + 1 Oberlager + 1 Rotor -- jeweils für Standrohr-Durchmesser ... PLS 50 je € 51.- PLS 60 je € 51.- PLS 80 je € 85.- PLS 90 je € 85.- PLS 100 je € 89.- PLS Vario je € 97.- Oberlager: GS 065 je € 72.- (mit Stahlkugeln) CK 46 je € 79,50 (mit Kunststoffrollen)		MECHANIK / KLEMMEN Parallellklemmen: - universell einsetzbar - zum Befestigen am Geländer / Gerüst - zum Verlängern vorhand. Antennenrohre - auch für Rundrohr an Vierkant! JBL 63 universal Kreuz-/Parallellklemme für Ø 38/55 mm, Stahl verz. je € 12,75 CL 3 Alu/Edelstahl für Ø 25/51 € 54,20 BE 610 Parallellklemme, Stahl, je € 7,50 PMK 50 Edelstahl, 20-50 mm je € 16,80
ECOFLEX 10 € 3,35 3,25 3,18 5,90 5,90 5,90 4,20 ECOFLEX 10+ € 3,25 3,15 3,09 5,90 5,90 5,90 4,20 ECOFLEX 15 € 6,99 6,78 6,64 10,20 10,20 - 8,90 ECOFLEX 15+ € 6,89 6,68 6,55 10,20 10,20 - 8,90 AIRCELL 5 € 1,64 1,59 1,56 3,90 3,90 2,90 1,60 AIRCELL 7 € 2,29 2,22 2,18 4,80 4,80 4,90 2,90 H-2000 € 2,60 2,50 2,40 4,95 5,10 6,40 4,25 H-2007 € 1,75 1,70 1,65 4,80 4,80 4,90 2,90 H-155 € 1,10 1,05 1,00 4,65 4,75 2,84 3,70 RG 213/U € 2,20 2,13 2,04 4,95 5,10 6,40 4,12 RG 58/U € 0,74 0,72 0,69 3,95 3,95 1,79 1,60									

... mit Online-Shop

UKWBerichte
Telecommunications

Fachversand für Funkzubehör
In der Büg 11 * 91330 Eggolsheim
Tel. 09191 9795410 * Fax 09191 97954133
Email: info@ukwberichte.com
www.ukw-berichte.de



Wir führen das komplette Ten-Tec-Programm – auch andere Transceiver, die Empfänger und die KW-Endstufen!



»Eagle« 599 1.849,-
»Eagle« 599AT (ATU eingebaut) 2.049,-



Wir liefern CW- und SSB-Filter für fast alle Transceiver.

appello GmbH
Edisonstraße 20
24145 Kiel
Tel. (0431) 71 97 53 65
Fax 71 97 53 67 · www.appello-funk.de · info@appello.de



FlexRadio Systems

Software Defined Radios

FLEX-6300, FLEX-6500 und FLEX-6700 mit SmartSDR V 1.2.x lieferbar!



FLEX-6300 2.499,-
FLEX-6500 4.299,-
FLEX-6700 7.499,-

Antennen von IØJXX

- 6-m-Yagis
- 5 Elemente 169,-
- 6 Elemente 259,-
- 7 Elemente 309,-
- 2-m-Yagis
- 8 Elemente 129,-
- 12 Elemente 209,-
- 16 Elemente 299,-
- 70-cm-Yagis
- 16 Elemente 129,-
- 25 Elemente 199,-
- 39 Elemente 279,-

TITANEX®



KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

Funk & Amateurfunk

IC-7600, 1,5 Jahre alt, abzugeben, technisch und optisch top. Suche IC-7100, TS-590 oder K3-10. Tel. (03971) 2425363 (am liebsten selbst abholen und testen). DM4EE@darc.de, Tel. (03971) 2425363

2 KWM2A: einer betriebsbereit, der andere braucht einen Neuaufgleich. Ein Netzteil Selbstbau wie Original nur mit Halbleitern, 1500,- VHB. I.schwinn@gmx.de, Tel. (06151) 899384

Heathkit PA SB-101, TRX SB-201, Lautsprecher SB-600 und elektr. Taste HD 1410 zu verkaufen. Preise VHS. DJ4WG@gmx.de

Kenwood KW-Endstufe TL-922, gut erhalten, Nichtraucherhaushalt, mit 3-500Z EIMAC Ersatzröhren, FP 950,-. DL7AT@darc.de

KW-PA Alpha99, 10-160 m, 1,5 kW out, sehr guter Zustand. Verkauf möglichst an Selbststähler, dann kann auch die Funktionsfähigkeit demonstriert werden. 2200,- FP. DL8SCG@brachernet.de, Tel. (071911) 87184

UKW-Endstufe Tempo 2002 1 kW, ausprobiert mit 50 W Ansteuerung und 500 W Output. mail@safetronic.de

59. UKW-Tagung Weinheim

VHF - Convention



Freitag 12. 9. 2014 abends:
Gemüthlich Grillen u. v. m. am DLOWH-Clubhaus

Samstag 13. 9. in der Dietrich-Bonhoeffer-Schule, Mültrung, 69469 Weinheim:
Referate, Flohmarkt und kommerzielle Aussteller; abends „Lizence to grill“ am DLOWH-Clubhaus

Sonntag 14. 9. ab 10 Uhr, Brunch und Diskussionen am Clubhaus von DLOWH

hpe 2 cu
das Team von
DF0UKW und DLOWH

www.ukw-tagung.de

DG8SAQ VNWA 3 / 3E Vektor-Netzwerk Analyser

Ausgewählt von Funkamateuren und Profis für Hobby, Lehre und Forschung

Jetzt mit Rosenberger 4 Stück SMA Kalibrier-Standards mit 50Ω (welbl.) bis 0,1% gemessen

- Frequenzbereich 1 kHz – 1,3 GHz mit Dynamik 90dB bis 500 MHz, > 50dB bis 1,3GHz
- S-Parameter: S11, S12, S21, S22, VSWR, Smith Diagramm & Bauteilewerte
- Zeitbereichsmessungen – Impulsreflektometrie – Anpasswerkzeuge und mehr!
- Einfache Installation – Windows 8, 7, Vista (64 and 32 bit), XP und 2000
- Gratis Software & Hilfedatei: <http://sdr-kits.net/DG8SAQ/VNWA-Installer.exe>

Deutsche Hilfedatei mit Dank an DG3OK

Preis: VNWA 3 ab € 482,- (incl. MwSt) + Versand

Internet Webshop – Wir akzeptieren Paypal oder fragen Sie nach einer Proforma-Rechnung für Zahlung in Euros per Banküberweisung. Umst-Id GB979776427

e-mail: info@SDR-Kits.net
SDR-Kits www.SDR-Kits.net

SDR-Kits 129 Devizes Road, Trowbridge, Wilts, BA14-7SZ England

VNWA 3 – VNWA Zubehör – SSB 40m & 20m XCVR Kits – Synthesizer & VFO – PJ80 ARDF Kits

Berührungssensoren AT42QT1010TSHR 1,00 AT42QT1011TSHR 1,00 AT42QT1012TSHR 1,00	ARM CORTEX M3 Contoller-Modul und Starterkit.webbasierte Entwicklungsumgebung kostenlos MBED/APPBRD 58,90 MBED/LPC11U24 45,80 XCAM650 28,95 XCAM640HD 57,10 IR-Sensoren DGT-8L 50,45 DGT-44L 53,80 MLX90614 17,85 MLX90614-Board 44,60	Seeeduino S3ED/V3.0 23,05 S3ED Mega 38,40 S3ED-TFTV2 59,35 MP3-Shield: S3ED/MSHIELD 30,80	Sensoren Geophone SEN-11744 67,20 UV-Sensor SEN-10972 11,50 PH-Sensor-Kit SEN-12705 11,50
Videokameras FlyCamOne eco V2 Kameramodul 49,85 XCAM650 28,95 XCAM640HD 57,10	ETHERNET WZ107SR-RS232 23,20 WZ110SR 40,00 BOB-00765 (ENC28J60) 38,40 Arduino Ethernet Shield 38,65	Arduino ARDUINO/UNO 26,75 ARDUINO/CASE 11,75 ARDUINO/ETH 38,65 ARDUINO/M2560 44,60 ARDUINO/MADK 75,55 ARDUINO/MEP 5,80 ARDUINO/MINI 22,30 ARDUINO/NANO 41,95 ARDUINO/POE 20,80 ARDUINO/PROTO 4,60 ARDUINO/UZS 13,00 ARDUINO/USB 18,40 ARDUINO/XBEE 20,85	Restposten solange Vorrat reicht Sprachverschlüsselung FX118P 12,65 PCD4440T 7,90 Kapazitätsdioden BA244 1,55 BA282 2,20 BA682DI 0,30 BB103 2,35 BB105B 1,55 BB105G 1,55 BB109G 1,55 BB112 6,30 BB204 4,75 BB209 4,75 BB212 5,30 BB304G 0,75 BB405B 1,55 Kv1236 14,20
Raspberry Pi Ethernet, 512MB 38,90 RASPERRYPI-A ohne Ether., 256MB 28,20 Zubehör: Netzteil, USB 10,00 Gehäuse, klar 9,40 Kameras RPI-NOIR 28,75 RPI-CAM5MP 28,75 Kamera-Gehäuse 15,60	WLAN FLYPORT/START 82,15 FLYPORT/MOD 57,95 BMP085 7,98 MS5803-01 41,56 MS5607 15,33 MS5611 13,45 MPXA6115AC6U 16,98 MPXH6115A6U 13,49 MPXH6115AC6U 13,41 MPXV5004GC6U 16,66 MPL115A1 14,17	1602-LCD-Butt-Shield 14,75 TellyMate Video Shield 31,50 CAN-BUS Shield 40,00 AVR-CAN 32,70 CAN232 94,00 CANUSB 117,80	Funkmodule TRM-868-EUR 39,00 Xbee XB24API001 26,10 XB24AW001 26,10 XB24ZUIT004 29,65 XB24ZUIT004 23,70 XBANT7868PMSMA 15,35 XBPD8PST024 79,95 XBP24AP001 41,55 XBP24AU001 49,90 XBP24AW001 41,55 XBP24ZUIT004 49,90 XBP24ZUIT004 35,60
Oszilloskopmodule Xprotolab 52,90 Xminilab 70,80 als fertige Version m. Zub. XMINIPORT 106,50 XMINIPORT 130,00 DSO-Nano 83,20 DSO-NANO3 95,10 DSO-Quad 226,00	Compiler BASCOM-AVR 94,00 BASCOM-8051 82,10 ICCAVR/PRO 474,80 ICCAVR/STD 236,80	Hardwarekey ICCV8/HWKEY 61,85 ICC430/STD 236,80	Dr.-Ing. Klaus Sander PF 360 564 10214 Berlin Tel: 030-29491794 Fax: 030-29491795 Mail: info@sander-electronic.de
VISA MASTERCARD Alle Preise in EUR/Stück inkl. 19% MwSt	Versandkosten Inland - Nachnahme 9,90 EUR (bis 4 kg) - Vorkasse / Banküberw. / Kreditkarte: Kleinsendg. 3,35 € / Emschreib. 4,50 € Paket 6,50 € Weitere Infos, neue Produkte, online-Bestellung im Internet http://www.sander-electronic.de	Versandkosten Europa und Welt auf Anfrage oder im Internet	

Quadband-Amateurfunkgerät Yaesu FT-8900R in gutem Zustand zu verk., 2 m/70 cm/6 m/10 m, mit DTMF-Mikrofon, OVP, deutschem Manual, inklusive passender 4-Band-Mobilantenne CR-8900. Gerät und Antenne waren aufgrund eines Fahrzeugwechsels nur sehr kurz in Gebrauch, 285,- FP. DF8MM@gmx.de

Handfunkgerät EVX359 (DMR/Analog) von Vertex mit Antenne, Ladegerät, Zweitakku, Handmikrofon sowie die Komplettunterlagen zu verkaufen. Das Gerät ist neu und ohne Gebrauchspuren. 435,- FP. DB3NV@aol.de

70-cm-Sende/Empfangsgerät, Fa. Autophon, 16 Kanäle schaltbar, ca. 20 W, Sendeleistung, 15,- VHB. DL8SBO@darc.de, Tel. (07457) 941688

Kenwood-TRX TS-950 SDX; Hafu Kenwood THG-71E, 2 m/70 cm; SWR/PWR-Meter Diamond SX-100, 60 MHz, 3 kW; Alinco-Standmikrofon; Heil-Mikrofon-Kopfhörer-Set; für Yaesu FT-767: neue Leiterplatte, Control-Unit und TCXO; Trafo-Netzteil Protivtec 22 A; Diamond GSV-3000; Hafu-Mikrofon-Lautsprecher-Set Yaesu VX-7/MH-57; Einbaulautspr. für IC-756; TRX Yaesu FT-900AT, KW/100 W. Tel. (0162) 2128517

13-cm-PA, 2-2,5 GHz, PA13-2-600 mW, neu, wegen Fehlkauf abzugeben, 55,- zusätzlich Porto. DC6NT, Tel. (06235) 959240, ingoduell@arcor.de

70-cm-Leistungsverstärker für FM, P 40F 40 W, Umschaltung mit PIN-Dioden, sehr schnelle Umschaltzeit, bis 76800 Bps, Ansteuerleistung anpassbar, 75,- VHB. DL8SBO@darc.de, Tel. (07457) 941688

70-cm-Relais TXU-1256, betriebsbereit im AFU-Bereich, Output ca. 8 W, Netzteil und Weiche eingebaut, mit WX-Steuerung und Sprachansage, 700,- zusätzlich Versand. DC4DN, Tel. (02306) 80869 oder dc4dn@darc.de

1A-Weltempfänger Kenwood R-5000 mit 2-m-Konverter 108-174 MHz; Digitalkamera Sony SLR Alpha 33, mit Tasche, Papieren und Rechnung; Zubehör: Sigma-Objektiv, 24-200 mm, Macro 1:1, 2,8-50 mm, ext. Mikro, Blitz, Metz 58AF-1, Digital, 2-mal Lilo-Batt., 2 UV-Filter, Kamera ist mit Klappspiegel, 4 Dioptrien, Sony 2001D, SSB-Filter u. AGC (schaltbar), modifiziert, 1 Mikrofon Super Sidekick, 1 MFJ DSP-Filter 784. Tel. (030) 3024132 FAX



04651 Bad Lausick · Gartenstraße 2c
Tel. (03 43 45) 2 28 49 · Fax 2 19 74
email@funktechnik-dathe.de

Öffnungszeiten:

Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag
9–12.30 und 13.30 – 17 Uhr
Mittwoch 13.30 – 17 Uhr
Samstag 9 – 12 Uhr
Montag – Samstag täglich Postversand

Wir sind autorisierter Vertragspartner für:

- ALINCO
- ICOM
- KENWOOD
- YAESU

Außerdem führen wir Funkgeräte
und Funkzubehör vieler anderer
Hersteller und Importeure.

Funktechnik Frank Dathe

Funktechnik · Handel und Service

www.funktechnik-dathe.de

DLØKBL Klubstation · **DL7LVM** Frank Dathe · **DH8TOM** Thomas Thieme

B3-201510-FS KW-Fullsize-3-Band-Beam



- keine Traps, somit QRO-geeignet (>1 kW)
- Speisung direkt über ein Koaxialkabel
- Boomlänge 4 m, längstes Element 11 m
- Gewicht 21 kg
- Lieferung erfolgt vormontiert **E-Preis: 599 €**

Bitte Termin vormerken: **11.10. Open House mit Kenwood und Lars Lehnert, DL1LLL** (s. Ankündigung auf unserer Website)

50 Jahre Icom Jubiläumsedition (limitiert)
jetzt vorbestellen
ID-51E

Spezielle Werkzeuge der Jubiläumsedition

- Schweiß-Überlagerung auf DV-Media (nicht bei SSB möglich)
- PD-M11A-Antenne™ Applikation (Übertragung CPT-2000) ist selbst einstellbar
- Lange Antenne für optimale Empfangseigenschaft, dankbar um Verbesserung erhalten
- Praktischer Daten-Memoria- und -Ausgabe
- DV- und FM-Modem-Modulen
- Standard-USB-Funkgerät

Davis Vantage Pro2™

Die Wetterstation, passend für Kenwood-Geräte!
TM-D7xx / TH-D72 **498 €**



1 Davis WeatherLink Serial Option notwendig

Ihr mitteldeutsches Amateurfunkzentrum: Ladengeschäft, Versand, Service, Schulung ...

Experimenteller Open Source SDR Transceiver HackRF One



Von 10 MHz bis 6 GHz.
Sehr vielseitiger Transceiver mit kleiner Leistung (max. 10 dBm), perfekt für eigene Experimente mit SDR-Software.
Umfangreiche Kombinationsmöglichkeiten der HF-Vorstufe und des Mixers, bietet bis zu max. 20 MS/s bei 8 Bit AD Breite. Software-Unterstützung durch SDR#, GNU Radio Companion, uvm.

HackRF One **299,- €**

5 W SDR Transceiver für KW FDM-DUO **NEU!**



Modernste SDR-Technik im eleganten Gehäuse! 160 – 6 m. Hervorragende Empfangereigenschaften – durch den Pre-Selektor, einen 16 Bit AD und 122 MS/s Abtastrate ist der FDM-DUO großsignalfest und trennscharf wie ein „Großer“. Läuft mit und ohne PC, ideal für Urlaub und portabel, aber auch zur Bandbeobachtung per Wasserfall am PC im Shack. Umfangreiche Anschlussmöglichkeiten für Zubehör, getrennte Rx/Tx Antennen, Frequenznormal, uvm. FDM-DUO – Leistung wie ein Großer, verpackt in italienischer Eleganz!

FDM-DUO **1159,- €**

SDR-Empfänger 0 - 160 MHz FDM-S2



Durch schnelleren A/D-Wandler eine größere Auflösung und bessere Dynamik. 2 getrennte Antenneneingänge für KW und VHF, dadurch bessere Selektivität, bessere Empfindlichkeit, besserer Dynamikbereich. Eine neue Softwaregeneration erlaubt es, bis 4 virtuelle Empfänger darzustellen.

FDM-S2..... **525,- €**
Platine mit Relais..... **46,50 €**
Platine ohne Relais..... **29,- €**
Leergehäuse..... **20,- €**

Tuner für Empfangsantennen MFJ-959C



2 Antenneneingänge, 2 Empfangereingänge, zuschaltbarer 20-dB-Vorverstärker sowie 20dB- Abschwächer, Stromversorgung 9 - 18 Volt, 4x PL-Buchse.

MFJ-959C..... **129,- €**

Passendes Patchkabel, ab 50 cm
Patchkabel **ab 8,95 €**

RF-Explorer

Kompakter Spektrum-Analyser von 15 bis 2700 MHz, beleuchtetes Dot-Matrix-Display. Signalstärke kann in dBm oder dBµV angezeigt werden. Minimale Empfindlichkeit liegt bei -115 dBm. Der RF-Explorer kann als WiFi- und Spektrum-Analyser eingesetzt werden.

RF-Explorer **279,- €**

Passende Adapter auf BNC, PL und N führen wir auch!



DIAMOND ANTENNA ... by WiMo!

Motorisch abgestimmter Rotary Dipol HFV-330 für 80-10 m NEU!



Die HFV-330 ist je nach verwendeter Strahlerlänge entweder von 3,5 bis 25 MHz oder von 21 bis 30 MHz abstimmbar.

Lieferumfang: 2 SD-330 Antennen, stabiles Mittelteil und digitales Steuergerät mit 15 m Steuerkabel.

Drehradius 1,8 m, 250 WSSB, 80 W FM, 5,9 kg, 12 VDC, 300 mA, PL-Buchse **1499,00 €**



Kabelsätze

Zweiteilig, mit dünnem Kabel für die Durchführung, dickem Kabel für den Innenraum, 4 m Länge

- S-510NN** N-Buchse, N-Stecker **46,20 €**
- S-405MM** PL-Buchse, PL-Stecker **39,00 €**
- S-510NN** PL-Buchse, N-Stecker mit einteiligem 5-mm-Kabel, 4 m Länge **48,90 €**
- ECH** PL-Buchse, PL-Stecker **14,95 €**



Portabelantenne

einfache Abstimmung durch Verschieben eines soliden Abgriffes auf der innengelegenen Spule.

- RHM-8B (40 m-6 m)**
Transplänge 40 cm, max. Länge 178 cm, 120 W, BNC-Stecker **130,00 €**
- Winkeladapter PL/BNC** **6,70 €**
- RHM-10 (40 m-70 cm)**
Transplänge 50 cm, max. Länge 177 cm, 130 W, PL-Stecker **199,00 €**



Netzgeräte

- GSV-3000** längsregelt 30 A Dauer **149,00 €**
- GSV-1200** längsregelt 12 A Dauer **99,00 €**
- GZV-4000** Schaltnetzteil 40 A Dauer **139,00 €**
- GZV-2500** Schaltnetzteil 25 A Dauer **135,00 €**
- GZV-6000** Schaltnetzteil 60 A Dauer **329,00 €**

X-Serie für's Dach!

- X-30** 2 m/70 cm
3,0/5,5 dB 1,3 m **39,00 €**
- X-50N** 2 m/70 cm
4,5/7,2 dB 1,7 m **49,00 €**
- X-200N** 2 m/70 cm
6,0/8,0 dB 2,5 m **65,00 €**
- X-300** 2 m/70 cm
6,5/9,0 dB 3,1 m **75,00 €**
- X-510N** 2 m/70 cm
8,3/11,7 dB 5,2 m **99,00 €**
- X-700HN** 2 m/70 cm
9,3/13 dB 7,2 m **269,00 €**
- VX-4000** 2 m/70/23 cm
3,1/6,3/9,7 dB 1,3 m **105,00 €**
- X-5000** 2 m/70/23 cm
4,5/8,3/11,7 dB 1,8 m **109,00 €**
- X-6000** 2 m/70/23 cm
6,5/9,0/10,0 dB 3,0 m **119,00 €**
- X-7000** 2 m/70/23 cm
8,3/11,7/13,7 dB 5,0 m **175,00 €**



Magnetfüße

Schwere Magnetfüße, bis 23 cm! Deluxe Version mit zusätzlicher Gummimembran für Extra-Halt!

- 3-fach Magnetfuß K-3000** **65,00 €**
- PL-Fuß standard** ca. 11 cm **29,50 €**
- N-Fuß standard** ca. 11 cm **38,50 €**
- PL-Fuß deluxe** ca. 16 cm **65,50 €**
- PL-Fuß deluxe** ca. 10 cm **45,50 €**
- BNC-Fuß standard** ca. 7 cm **29,50 €**

WiMo Antennen und Elektronik GmbH
Am Gäxwald 14 · 76863 Horzheim
Tel. (0 72 76) 9 66 80 · Fax 96 68 11
e-mail: info@wimo.com
www.wimo.com



Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Barpreise inkl. MwSt., zuzügl. Versandkosten

SAMS - Swiss Antenna Matching System

Die ferngesteuerten Antennen-Anpasssysteme **SAMS** eignen sich zur Anpassung nahezu aller Antennenformen. Ob symmetrisch oder unsymmetrisch. **SAMS** bedient bis zu 4 Antennen und kommuniziert mit bis zu 2 Transceivern. Ein weiterer Anpassbereich und bis zu vier weitere zuschaltbare Funktionen ermöglichen eine Flexibilität, die ihresgleichen sucht.



SAMS - Schweizer Präzision für Antennenanpassung im Sende- und Empfangsbetrieb

HEINZ BOLLI AG

Heinz Bolli, HB9KOF
Elektronik | Automation | Nachrichtentechnik
Rüthofstrasse 1 · CH-9052 Niederteufen / SCHWEIZ
Tel. +41 71 335 0720 · E-Mail: heinz.bolli@hbag.ch



Ausführliche Informationen unter: **www.hbag.ch**

KLEIN ANZEIGEN

VERKAUF

Funk & Amateurfunk

EKD 300 aus Nachlass zu verkaufen, möglichst SAH, 300,- VHB. DL2DRG@web.de, Tel. (03583) 692238

Cloning-Software CS-R20 für Icom IC-R20 (geht nicht mit WIN 8 u. 8.1), OVP, unbenutzt, neu mit Rechnung, 35,- FP. DK1ZH@netcologne.de, Tel. (02241) 400506

6-Band-Beam FB-DX506 von Fritzel inkl. 2 Balun Serie 83 für 950,- (2/3 vom NP) abzugeben. Antenne war nur 20 Monate in der Luft. Transport nach Absprache. DK1IP@freenet.de, Tel. (04131) 398369

Fritzel 40 m/30 m-Erweiterung EWS 3040 für einen vorhandenen Beam (z.B. FB 23, FB 33, etc.) für 220,- (NP 375,-) abzugeben. Versand möglich. DK1IP@freenet.de, Tel. (04131) 398369

6-m-Band-4-El.-Yagi, kaum benutzt und zerlegt gelagert, geringste Gebrauchsspuren, SWR war OK, kein Tuner nötig für 6-m-Band, 50,- FP. DG0LG@gmx.de, Tel. (0341) 9129157

Fast neue Antenne W3DZZ, nur einmal dem Regen ausgesetzt, Antennenwechsel auf GAP Titan, daher zu verkaufen. 99,- VHB. manfred.mager@gmx.de, Tel. (08252) 907196

Jaybeam Q6. DF9AI, 30826 Garbsen/Hannover, Tel. (05131) 4558-60, Fax -61

10-m/11-m-Dipol-Antenne mit je drei Rohrsegmente: Ø 30 mm, Ø 25 mm und Ø 20 mm - Rohrstärke 2,5 mm pro Dipolast, 55,- FP. DC5PI@akadns.de, Tel. (0641) 3305199

Originalverpackte UHF-Antenne WISI EB66 sowie originalverpackte UHF-Antenne Zehnder SL23U. Antennen sind ungebrauchte Kanalgruppen-Antennen mit hohem Gewinn, verschiedenen Orts für den DVB-T-Empfang geeignet. Je 10,- (pro Stück) FP. DD8PB@t-online.de

Antennenrotor HyGain HDR 300 (Beams bis 25 m²) neu, originalverpackt, Abholpreis 400,- (Neupreis ca. 1600,-) OE1ZL, kwfunk@vollbio.de

Heathkit-Antennentuner SA7040, wie neu, AHP: 290,-. DF9AI, 30826 Garbsen/Hannover, Tel. (05131) 4558-60, Fax -61

Antennentuner CG 3000, hat noch keinen Regen gesehen. Wegen Antennenwechsels (GAP Titan) zu verkaufen, 188,- VHB. manfred.mager@gmx.de, Tel. (08252) 907196

**Nachlassverwertung:
Faire Auflösung von
Amateurfunk- und SWL-
Stationen. Kurze Nachricht
genügt. Chiffre 8, PF 73, 10122 Berlin**

Selbstbau-Komponenten

für die aktive und passive Ortung LF / VLF / TF / 90° / Differenz-Magnetometer / Rohrleitungs- und Kabelsuche
www.friese-electronic.de · Telefon (02 71) 87 01 96

LÜKOM FUNKTECHNIK

LÜKOM, Am Hang 3, 49326 Melle-Neuenkirchen
Tel. (0 54 28) 92798-70, Fax (0 54 28) 9 27 98-71
E-Mail: info@luekom.de, www.luekom.de
VERKAUF ■ SERVICE ■ REPARATUR **DC8BJ**

Maldohl HS-790-Duplexer, für 2 m/70 cm, an einer Antenne wie bei Relais so auch zu Hause usw., Power 500/300 W, 1,6/150 MHz, 410/150 MHz, 500 Ω, Isolation 60 dB, wie im Perner/Sichla-Amateurfunk-Lexikon, S. 96 beschrieben, 40,- Tel. (05131) 4558-60, Fax -61, DF9AI, Garbsen/Hannover

Antennenanpassgerät WELZ AC-38M, Frequenz (nominell) 3,5-30 MHz; Leistung max. 200 W/CW, 400W/PEP. Eingangsimpedanz 50 Ω, Ausgang 20-300 Ω, mit Originalverpackung und Anleitung. 65,- VHB. DL9YAJ@dl0gk.de

AEG-Solarpanel TSG, 18,4 V, 48 W, ca. 70x120 cm, AHP 95,-. Tel. (05131) 4558-60, Fax -61, DF9AI, Garbsen/Hannover

Ansmann-Ladegerät maxE, mit Lithium-Batterien, 29,-. Tel. (05131) 4558-60, Fax -61, DF9AI, Garbsen/Hannover

Kenwood-Mikrofon MC-60A mit Windschutz, 99,- FP. DK8VD@gmx.de, Tel. (0170) 2461313

SMD-Messadapter m. BNC-B., zum Anschluss an HF-Messgeräte zu verk., dient zum Ausmessen von SMD Bauteilen (R, C, L, D usw.) in verschiedenen Größen, wie z. B. 0402, 0605, 0805 usw. hoppe_@t-online.de, Tel. (06152) 52882

Roger Piep RP89, Modul, geprüft, neu, SMD, 25 x 27 x 4 mm, Ein-Ton, (Morse T) Frequenz und Zeit einstellbar, geeignet für Icom, Kenwood, Yaesu - für alle Transceiver, gegen Rauschen, QRM, QNT Contest usw., 35,- FP. info@DJ6CA.de, Tel. (06701) 200920

FRIEDRICH KUSCH DORTMUND

Koaxkabel · Batterien · HF-Verbinder

Dorfstr. 63-65 · 44143 Dortmund-Wambel

Postfach 12 03 39 · 44293 Dortmund

Tel. (02 31) 25 72 41 · Fax (02 31) 25 23 99

E-Mail: Kusch@Kabel-Kusch.de

Internet: www.KABEL-KUSCH.de

Nichts auf der Welt ist so mächtig wie eine Idee, deren Zeit gekommen ist.

(Victor Hugo)



H 2010

Koaxialkabel 50 Ohm, low loss, doppelt geschirmt

- geeignet auch für drehbare Antennenanlagen
- Schirmungsmaß > 105dB (100-2000 MHz)
- flexibler Innenleiter aus Kupfer
- Isolierung dreischichtiges Cell-PE
- Außenmantel UV-beständig

Unser Tipp: Bei Bestellung einfach mal ein Muster anfordern ...

<http://kabel-kusch.de/Koaxkabel/H2010/h2010.htm>

Mo.-Fr. 9-16 Uhr, Selbstabholer bitte telefon Anmeldung, Keine Verpackungskosten, keine Mindermengenzuschläge!



QRProject Hildegard Zenker
 Einzige Elecraft Vertretung in DL
 Molchstr. 15 12524 Berlin
 Tel. 030 85961323
 Email: Verk@qrproject.de
 www.qrp-shop.de
 Bausätze für den Amateurfunk
 Transceiver, Zubehör, Bauteile
 Wir beraten und helfen gerne
 Nik, DL7NIK und Peter, DL2FI

Reuter RDR50/54/160

Volldigitale Stand-Alone Receiver / QRP-Transceiver 0-30 MHz / 50-54 MHz. RX-Modul 87,5-108 MHz und 136-154 MHz mit Quad-ADC und GaAs-Vorverstärker!



RLA3 CrossLoop Empfangsantennen
 Innenraum- und V4A-Außenversion, Richtungs-umschaltung in 45° / 90° Schritten, Breitband
 20 kHz bis
 54 MHz,
 12 V DC
 80 mA,
 -147 dBm
 /Hz Noise,
 IP3 +30 dBm



Burkhard Reuter Konstruktion & Musterbau
 Ziegelstraße 54 06862 Dessau-Roßlau
 Tel. 034901/67275 Fax 034901/67276

Komplettsysteme für digitale Betriebsarten Das APRS Multi I-GATE



Fernsteuerbares I-GATE, zur sende- und empfangsseitigen Verarbeitung von APRS-Daten 300/1200 Baud auf KW/UKW Simultan: HF, VHF, UHF, KISS, DIGI, WX-Station und Internet

OLED Display für Wasserfall, Status, WX, Mitteilungen etc.
 Optionen: TRX-Modul VHF, TRX-Modul UHF, DSP, RTC.

TX 53	2499 T RR	1006.9 ^{mBar}	8.6 ^{km/h}
TX 80	2811 TX	50.0%RH	202.5°
TX 0	0 TX	20.4°C	
TX 1	0 TX		
PWR	25070 LAN		

DB3FAT Basisgerät mit OLED Display 275,00€
 TRX 2m AFSK Modul 1200 Baud 75,00€
 www.jaeger-edv.de info@jaeger-edv.de 06184/9520018

ANJO ANTENNEN

PRÄZISION AUS DEUTSCHLAND

Achtung SOTA-Aktivisten, Camper, Outdoor-Freaks ...

2 m & 70 cm Duoband-Antenne

LP145435E

€49,-

Ein Leichtgewicht mit beachtlicher Leistung!

Nur 0,5 kg

... aber 7,1/8,7 dBi Antennengewinn!

Vertikal oder horizontal polarisierbar.

Ein BNC-Anschluss für beide Bänder!

Neu: Jetzt auch als Stationsantenne!

LP145435H

€63,-

- Mit wetterfester TNC-Buchse

- Mastschelle für Standrohre bis 60 mm

- Elemente verschraubt mit selbstsichernden Muttern.

Alu-Schiebemaste & Stativ

Die Alu-Schiebemasten sind nicht eloxiert, daher auch als Vertikalstrahler einsetzbar. Dazu bieten wir **isolierte Befestigungssätze** BS671113 und BS120000. Ebenso Stativ STV50165 und STV60165 mit isolierter Mastaufnahme und isoliertem Mastfuß.



Artikel	Höhe m	Transp.-länge/m	Durchmesser mm	Masse kg	Preis €
ASM33025	3,3	1,25	35, 30, 25	1,7	53,-
ASM44025	4,4	1,50	35, 30, 25	2,2	63,-
ASM60020	6,0	1,50	35, 30, 25, 20	2,7	75,-
ASM675025	6,7	1,40	50, 45, 40, 35, 30, 25	5,4	119,-
ASM115025	10,3	2,00	50, 45, 40, 35, 30, 25	7,5	159,-
ASM135020	12,2	2,00	50, 45, 40, 35, 30, 25, 20	8,3	180,-
ASM126030	12,0	2,00	60, 55, 50, 45, 40, 35, 30	11,0	210,-
BS671113					
1 Paar Stab.Befestigungsschellen, isoliert, für 50-mm-Maste					29,-
BS120000					
1 Paar Stab.Befestigungsschellen, isoliert, für 60-mm-Maste					29,-
STV36060, leichtes Alu-Stativ, max. Mastdurchm. 36 mm				1,4	39,90
STV36095, schweres Alu-Stativ, max. Mastdurchm. 36 mm				3,0	58,-
STV50165, schweres Alu-Stativ, Mastdurchm. 50 mm				4,0	169,-
STV60165, schweres Alu-Stativ, Mastdurchm. 60 mm				4,0	169,-

70 MHz-Antennen ab Lager lieferbar!

**Gehören Sie zu den Ersten ...
 ... mit ANJO 70 MHz-Antennen!**

Langlebige, mechanisch stabile Antennen mit Mastschellen aus V2A. Hochwertige Glimmer-Kondensatoren.

5-Element-Yagi mit Gamma-Anpassung:

YA007005

10,3 dBi, F/B 26 dB,
 Boomlänge 2,9 m



€180,-



Unauffälliges Einsteigermodell:

YA00700V

6,3 dBi, F/B 27 dB,
 Boomlänge 0,57 m

€123,-

Sequence Controller FSC52000

Damit die Freude am QSO-fahren nicht durch defekte PreAmp's oder Koaxrelais getrübt wird. Fünf Schaltstufen, jede frei wählbar als NO, NC nach Plus oder Masse schaltend. Universeller Steuereingang. EMV/EMV-fest.

Fertiggerät ... nur **89,00 €**



= Das gesamte ANJO-Programm, Bilder, gemessene Anpassungsdiagramme und Winkeldaten für die Selbsterklärung finden Sie auf www.anjo-antennen.de
 = Preise inklusive Mehrwertsteuer zuzüglich Versandkosten, Preisänderungen vorbehalten.



2 m/70 cm/23 cm Dreiband-Antenne

LP1351G3S

Durchgehender Frequenzbereich
 135-1350 MHz



€205,-

- 8,3 dBi Antennengewinn
- Belastbarkeit 200 W CW
- Vertikal oder horizontal polarisierbar
- Nur ein Koaxkabel, N-Anschluss
- Rostfreie V2A-Mastschelle

JOACHIMS HF & EDV-Beratungs GmbH

Lindenstr. 192 ■ 52525 Heinsberg ■ Tel. 02452 - 156 779
 Fax 02452 - 157 433 ■ anjo@joachims-gmbh.de

www.anjo-antennen.de

Michael Berg liefert auch weiterhin bewährte Qualität aus Iserlohn.

HFC
www.hf-berg.de
 Nachrichtentechnik

Unsere Vorverstärker für das 4-m-Band

Frequenzbereich 70...70,5 MHz / 20 dB (mit VOX 100 W)
 LNA 4m VOX Mast 169,- LNA 4m Mast 144,50
 LNA 4m VOX Weißblech 154,50 LNA 4m Weißblech 134,50

Wir entwickeln, fertigen und vertreiben Produkte für den Amateurfunk in industrieller Qualität, mit 30-jähriger Erfahrung im Bereich HF-Technik.

Vorverstärker • Antennenschalter • Balune
 Mantelwellensperren • Langdrahtantennen
 Koaxialkabel (Aircell 5/7, Aircor Plus, Ecoflex 10/15 ...) • Koaxialverbinder • HF-Adapter u.v.m.

Professionelle Kabelkonfektion. Die bisher gefertigte Menge an Kabeln beträgt weit über 85 000 Stück!

Sie finden uns auf der eBay-Plattform unter:
 hf-mountain-components

E-Mail: mountain-components@t-online.de
 Web: www.hf-berg.de
 Telefon: (02372) 75980

HFC-Nachrichtentechnik Michael Berg
 Schleddenhofer Weg 33 · 58636 Iserlohn



boger Tolle **AOR** Angebote bei **boger** © boger electronics 2014
 Öffnungszeiten: Mo-Do: 7:00 bis 17:00 Uhr, Fr. bis 16:00 Uhr,
 oder rund um die Uhr auf www.boger.de

NEU - NEU - NEU - Jetzt auch Verkauf über AMAZON - NEU - NEU - NEU

AR-5001DX <small>AOR</small> 3.197,-€	AR-8200DX-2 <small>AOR</small> 525,-€
Breitbandempfänger mit Bedienteil Frequenzbereich 40 kHz bis 3150 MHz SDR bis 3150 Mhz SD-Karte 4 GB inkl. Netzteil inkl. Bedienungsanleitung in engl. u. deutsch inkl. Command List (engl.) Kostenlose Steuerungssoftware	Handempfänger / Receiver 100kHz - 3 GHz DC-Kabel, 4 x Akkus 1800mAh NiMH Anleitung Deutsch
+ AS-5001 <small>AOR</small> 0,-€	+ Tasche 0,-€
Antennenumschalter	+ Porto (D) 0,-€
+ Porto (D) 0,-€	+ Transportversicherung 0,-€
+ Transportversicherung 0,-€	
Preis im September 3.197,-€*	Preis im September 525,-€*

Weitere Sonderangebotspakete auf www.boger.de
* Gültig für Lagerware und bei Vorauskasse

Wir führen Amateurfunkgeräte, passendes Zubehör, Netzteile und Empfangsantennen! Ausverkauf von YAESU und Alinco Zubehör (auch für ältere Modelle). Beratung durch lizenziertes Fachpersonal! Wir reparieren in unserer eigenen Werkstatt!

boger electronics gmbh
 Grundesch 15 - D-88326 Aulendorf
 Tel 07525 92382-0 - Fax 07525 92382-25

boger electronics swiss gmbh
 Traubenstrasse 10 - CH-9056 Gais
 Tel/Fax 0041 (0)71 4611057

AOR -Werksvertretung für Deutschland und Schweiz

 **AREB**

11. Amateurfunk-, Rundfunk- und Elektronikbörse Dresden
 Ankauf, Verkauf, Tausch, Beratung

11. Oktober 2014, 9 - 15 Uhr

TU Dresden, Dülferstr. 1, 01069 Dresden
 Jetzt buchen: Verkaufstische 160 x 80 cm – privat 27 Euro, gewerblich 35,70 Euro

**Info: Tel.: (0351) 4864-2443, troedelmarkt@sz-pinnwand.de
www.areb.de**

Buddipole 40-2m Portabelantennen bis 250 Watt

Prüfbares Baukasten-System mit tollen Starterkits als Dipol oder Vertikalantenne!

Buddistick
 Standard mit Radials und Tragetasche **163,-**
 Deluxe Kit mit zusätzlichem Teleskop, Vertikaldekke und dritter Spulenabgriffklemme **219,-**

Buddipole
 Deluxe Kit mit Stativ und 4,8m Mast **579,-**
 dito, mit 2,4m Mast **499,-**
 dito, ohne Mast und Stativ **225,-**
 Mini Buddipole, nur 33cm Packmaß **283,-**

z.B.: 80-m-Spule, Stck. je 88,-

Schnell abstmmb. Antennenstrahler, 3m, 129,-
3 Abgriffklemmen, 15,50

Wimo Antennen und Elektronik GmbH · Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim
 Tel. (0 72 76) 9 66 80 · Fax 96 68 11 · E-Mail: info@wimo.com · www.wimo.com

KLEIN ANZEIGEN **VERKAUF**

Funk & Amateurfunk

Messtechnik: Bird-Messkopf 100C, 90,-; MCL-Richtkoppler, ZFDC, 45,-; Minicircuits-Splitter, ZSC-2-1, 90,-. Tel. (05131) 4558-60, Fax -61, DF9AI, Garbsen/Hannover

HEB-Zähler und -Multimeter, professionelle Geräte, neuwertig, mit Unterlagen, je 190,-. Tel. (05131) 4558-60, Fax -61, DF9AI, Garbsen/Hannover

Heil-Anschlusskabel für PR781/PR780 für Yaesu (CC-1-XLR-Y, XLR auf 8-pol. Yaesu), 15,-. FP. specialdxe@gmx.de

Spektrumanalysator DSA 815-TG (neu), SWR-Messbrücke VB1020 (neu), original verpackt, 3 Jahre Gewährleistung. Wegen Doppelaufs 10% unter Bruttverkaufspreisen von Batronix bzw. Rigol abzugeben. fuamateur@aol.com

Sweeper HP8350 mit HF-Einschub 83592 (10 MHz-20 GHz); Spektrumanalysator HP8569 (0,01-22 GHz); Powermeter HP436 mit Sensor 8481/18 GHz oder 8485/26 GHz; alles in gutem Zustand, alles VHB. Tel. (08092) 84084

Motorola-Zubehör! Mikrofone, je 40,-; Mobilhalter, 25,-. joergkorte@arcor.de, Tel. (0180) 311887711

Biete Metrawatt Servigor-S RE-541 Kompensationsschreiber (0,5 mV-100 V) und US-Gerät RT-7/APN-1 (Tx-Höhenmesser) mit 12 Röhren und 27 DCV zum Verkauf oder auch Tausch. Tel. (0228) 96637000, tagsüber

Heathkit IM-2215 Multimeter, IT-2250 Capacitance Meter mit Handbuch TRIO AG-202A CR-Oscillator. DK20Y@gmx.de, Tel. (04643) 2835

Agilent/HP 8757A Scalar Analyser, in gutem Zustand und voll funktionsfähig, Bildröhre hat gute Helligkeit und Kontrast, Option 1 PDetector Platine und zugehöriger Bajonettstecker für den 4. Detectorkanal wurden nachgerüstet, aber nicht neu kalibriert. 750,- FP. Zubehör User- und Service- Handbuch auf CD; optionales Zubehör: passender Richtkoppler HP 11666A, 400,- Aufpreis, ggf. auch noch ein oder zwei Detektorköpfe. DF5VAE_barth.karl@gmx.de

PA-Trafo 5 kW, 230 V auf ca. 4 kV mit Anzapfung, Schnittbandkern (30 kg); Spinner veränderbares Dämpfungsglied BN 59944 N-Connectoren; Preise VHS. DJ2CP, Tel. (0711) 537331

Luftfahrtröhre LB 8 (Sichttröhre 2. WK aus FuG 220 „Lichtenstein SN2“, war eingebaut in Ju88 c-6 und He219, gegen Gebot zu verk. m.fred.mager@gmx.de, Tel. (08252) 907196

Neuer Trafo für GU74-PA mit allen Spannungen: Leistung 750 VA, Primärspannung 230 V (2x115 V), Sekundärspannungen 900 V/0,75 A; 260 V/0,05 A; 100 V/0,05 A; 12,6 V/4 A. 160,- VHB. DL9YAJ@dlogk.de

Sammlungsaufflösung antiquarischer Bücher der Radio-, Funk-, Funkmesstechnik/Funkgeschichte, Titelliste per Fax oder gegen Voreinsendung von 1,45-E-Briefmarke; diverse UHER-Report-Tonbandgeräte (L-/IC-Modelle) mit viel Zubehör; diverse mit Surplus-RX auf Anfrage. Tel./Fax (030) 7812860

FA-Jahrgangs-CDs 2012 und 2013 für zusammen 10,-. specialdxe@gmx.de

Elektronik/Computer

RFT TPW-Laborstelltrafo SST 250/20 (0...250 V/20 A, eingebaute Instrumente f. Ausg.sp. und -strom, Größe BxHxT 37x30x31 cm), kompl. m. Doku. für 58,-; hochwertige stabilisierte Industrieschaltnetzteile im kompl. Modulgehäuse, bestens für Power-Mosfet-PAs, Typ 1: DANICA TPS 5000 (kompl. Gerät m. 4 Modulen in Parallelschaltung mit je 1200 W Ausgangsleistung verfügbar, Module auch einzeln verwendbar) Moduldaten: 1200 W, 49...55 V einstellbar, I_{max} <24 A, Größe BxHxT 10x26x35 cm, kompl. m. Doku. je Modul 35,-; Typ 2: POWER ONE (gleichfalls Gerät. m. 4 Modulen verfügbar, Mod. einzeln verwendbar, Moduldaten: 1300 W, 45...56 V programmierbar, I_{max} <26 A, Größe BxHxT 6x26x23 cm, kompl. m. Doku. je Modul 49,-; Typ 3: ERICSON/ARTESYN PSU-AC32 (Output. 1500 W/ 27,2 V/ 68 Amax, Größe BxHxT 6x23x23 cm), je Modul 49,-; KATHREIN Dummy-Load Typ 793555 (Herstellerangaben: 300 W/50 Ω/800...2200 MHz, weitere Details s. FA 3/2014), für 35,-; Shunt-Widerstände zur Strommessung 40A/60mV, 150 A/60mV, 250 A/60 mV, 1000 A/60 mV, für je 4,-. Hartmut. Kuhnt@okunet.de, Tel. (035872) 32116

Mit Qualität und Leistung durchstarten

EXPERT 1K-FA
1 kW, KW + 6 m

3213,-
inkl. 19% MwSt.

EXPERT 1,3K-FA
1,3 kW, KW + 6 m

2950,- ohne ATU 3950,- mit ATU
inkl. 19% MwSt.

- mit und ohne ATU lieferbar, nur 7,5 kg Gewicht
- Schnittstelle für SteppIR und Ultrabeam-Steuergeräte
- USB und RS232-Schnittstelle
- bis zu 3 Antennen pro Band programmierbar
- ATU kann je nach Antenne/Band umgangen werden

EXPERT 2K-FA
2 kW, KW + 6 m

5995,-
inkl. 19% MwSt.

• integrierter Tuner, 6 Antennenanschlüsse, Vakuum-Relais als Option erhältlich

C01HF
2700,-
inkl. 19% MwSt.

- Combiner geeignet für: 2x EXPERT 2K-FA, 4 kW out, 2x EXPERT 1,3K-FA, 2,6 kW out
- alle Features der Endstufen (ATU, ANT-Umschaltung usw.) nutzbar

Reimesch Kommunikationssysteme GmbH
 Technologiepark Bergisch Gladbach · Friedrich-Ebert-Straße · 51429 Bergisch Gladbach · Telefon 02204/58 47 51 · Fax 02204/58 47 67
kontakt@reimesch.de · www.reimesch.de



Bestseller von Icom und Kenwood



IC-7600
KW + 6 m
100 W

TS-590S
KW + 6 m
100 W



Für den Fall, dass Sie Ihren neuen Transceiver oder Empfänger nicht bezahlen möchten, haben wir eine Idee: Bieten Sie uns doch einfach Ihre Gebrauchtergeräte zur Inzahlungnahme an:



Selbstverständlich kaufen wir Ihre Geräte auch an, wenn Sie kein neues Funkgerät bei uns erwerben. Bitte rufen Sie uns an. Bei Bedarf lösen wir auch ganze Stationen schnell und fair vor Ort auf.

Als Vertragshändler führen wir auch Neugeräte von Icom, Kenwood, Yaesu ... Peter-Henlein-Str. 5, 89331 Burgau Internet: www.haro-electronic.de
Telefon 0 82 22/4 10 05-0 Fax -56 e-mail: info@haro-electronic.de

**Fernlehrgang
Amateurfunk-Zeugnis**



Ausbildung für alle Klassen durch staatlich geprüften, seit 45 Jahren bewährten, Fernlehrgang. Jetzt mit erweitertem Lehrplan nach dem neuen Amateurfunkgesetz (AFuG) und neuer Amateurfunkverordnung (AFuV). Beginn jederzeit!

GRATIS-Infomappe gleich anfordern!
Lernen mit Geld-zurück-Garantie!

FERNSCHULE WEBER
Techn. Lehrinstitut seit 1959 - Abt. 030
Postfach 21 61 - 26192 Großenkneten
Telefon 0 44 87 / 263 - Telefax 0 44 87 / 264

www.fernschule-weber.de

**Private Urlaubsquartiere finden und anbieten
www.privatvermieter.de**

ICOM-Vertragspartner
Funktechnik Seipelt
... die Werkstatt!
Verkauf von Neugeräten:
ICOM • KENWOOD • YAESU etc.
Telefon: 0 33 42 / 30 49 59
www.funktechnik-seipelt.de

DIETER **KNAUER**
FUNKELEKTRONIK
Birkach, Waldblick 28
96158 Frensdorf, OT Birkach
Tel. 0 95 02 / 212
Di-Fr 9-12 / 15-18 Uhr
Sa nach Vereinbarung

Auswahl • Service • Beratung • seit 1983

ICOM ID-5100E • VHF/UHF-DUALBAND-DIGITAL-TRX
Neues von ICOM: VHF/UHF Digital-TRX mit einzigartiger Ausstattung, 50 W auf beiden Bändern, Fernbedienung mit kostenloser Android®-App!

Wir machen Urlaub: Vom 8.9. bis 30.9.

ID-5100E

www.knauer-funk.de • info@knauer-funk.de

Wo wird Ihre QSL-Sammlung einmal landen? Im weltgrößten Archiv bleiben auch Ihre QSLs für die Zukunft erhalten.



Kontakt:
office@dokufunk.org

1000 QSL-Karten mit Hochglanzoberfläche inkl. grafische Gestaltung für **89,- EUR**.
FA-Abonnenten zahlen sogar nur **84,55 EUR!**

Fordern Sie unseren kostenlosen Katalog mit Preisliste, Bestellformular und Muster-QSL-Karten an.
Tel.: 030-44 66 94 73
Fax: 030-44 66 94 69
E-Mail: order@qslshop.com
Internet: www.qsl-shop.com

Fiberglas-Teleskopmasten 43 Jahre VDL

Lieferbar sind 8 Typen in 5,45 m (Versandlänge nur 1,2 m)
10, 12, 14, 15, 18, 20 und 23 m Höhe
Teleskopmast-Preise ab € **119,-**

Fiberglas-Rohre ab Werk

Ø/Wandst. mm	Meterpreis €
20x3,0	8,27
28x3,5	11,72
35x3,0	13,98
40x4,0	17,08
50x4,0	23,68
50x8,0	37,49

Antennenlitze 50 m: € **28,25** 100 m: € **56,50**
Kevlar Abspannseil, Zugfestigkeit 485 kg, 100 m € **69,-**
Fordern Sie ausführl. Unterlagen direkt vom Hersteller an (Schutzgebühr € 1,45 in Briefmarken, wird bei Kauf erstattet).

VON DER LEY - Kunststoff-Technik
Laupendahler Weg 19 • D-42579 Heiligenhaus
Telefon: (0 20 54) 8 04 56 • Fax: (0 20 54) 8 04 41

Anzeigenschluss für FA 10/2014:
Freitag, der 5. September 2014

Building a Transceiver
E. Skelton, EI9GO, & E. Richards, G4LFM, RSGB 2014, 176 Seiten, Format 17,4 x 24 cm
R-3013 18,-

Amateur Radio Transceiver Performance Testing
B. Allison, WB1GCM, ARRL 2014, 128 Seiten
A-0086 17,-

IOTA Directory - 50th Anniversary Edition
R. Balister, G3KMA, RSGB 2014, 128 Seiten, Format 21 x 29,7 cm
R-6948 16,-

Even More Wire Antenna Classics Vol. 3
ARRL 2014, 176 Seiten, OST-Format
A-0147 19,-

Wireless Receiver Design for Digital Communications (2nd Edition)
McClaning, 2012, 550 S.
N-1807 99,-

LF today - A guide to success on the bands below 1 MHz
M. Dennison, G3XDV, 3. Aufl., 2013, 186 S.
R-6931 17,-

HANDS-ON RADIO EXPERIMENTS
Hands-on Radio Experiments - Vol. 2
H. W. Silver, N0AX, 144 S., 2013
A-3411 21,-

RTTY/PSK31 for Radio Amateurs
R. Cooke, G3LDI, 2. Aufl., 2013, 48 Seiten, mit CD
R-6931 10,-

Antennas: Fundamentals, Design, Measurement
L. Blake and M. W. Long, SciTech, 524 S., 3. Aufl.
N-1784 75,-

Wie und wo kann man bestellen?
FUNKAMATEUR-Leserservice
Box 73 Amateurfunkservice GmbH
Majakowskiring 38, 13156 Berlin
Internet www.funkamateurb.de > Online-Shop
Versandpauschale Inland ab 3,90 Ausland ab 5,90

Aktuelle Neuerscheinungen in englischer Sprache

25 Jahre **Beta**

LAYOUT
create : electronics

SPARPREIS zu unserem Jubiläum!



über **50 €**
sparen! **

*inkl. MwSt. und zzgl. Versandkosten
**gegenüber Kauf der Einzelkomponenten

www.beta-eSTORE.com

eSTORE
Beta LAYOUT

KLEIN ANZEIGEN

VERKAUF

Elektronik/Computer

Sammlungsauflösung: CB-Funk; ELA-Technik; Messgeräte; Literatur; Geräte; 19-Zoll-Gehäuse; Präzisionsbauteile; Werkzeuge u. v. m. Listen anfordern: Tel. (0171) 7576184

SABA-Fernsehtruhe Württemberg S189, gut erh., nur 3 Jahre in Gebrauch (dann kam Farb-TV). Es tate mir Leid, dieses schöne Stück auf den Sperrmüll zu werfen. h.pend@tirol.com, Tel. ++43-523-432058

KLEIN ANZEIGEN

ANKAUF

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (0 82 22) 41005-0

Sammler kauft alte Wehrmachtsfunkgeräte, Amateurfunkgeräte, Empfänger, 12-Kanal-CB-Funkgeräte sowie Teile und Zubehör (auch defekt). Tel. (0173) 4727655

Hafu Stabo SH-8000, 11 m, funktionierend. Tel. (0151) 27147677

FT-767GX ges., technisch und äußerlich o. k. DL5DUZ@gmx.de



Passion in high frequency

VERSTÄRKER & KABEL KAUFT MAN BEI SSB!

JETZT BESTELLEN!

Beim Kauf eines Vorverstärkers erhalten Sie das Koaxialkabel zum Sonderpreis von:

Aircell 5:	0,82 €/m*
Aircell 7:	1,14 €/m*
Ecoflex 10:	1,68 €/m*
Ecoflex 10 Plus:	1,63 €/m*

*inkl. 19% MwSt.



Das Angebot ist bis zum 30. September 2014 gültig!
Diese Anzeige richtet sich an Endkunden. Nur solange der Vorrat reicht.

Fon: +49 2941-93385-0 · vertrieb@ssb-electronic.de · www.ssb.de
 SSB-Electronic GmbH · Ostfeldmark 21 · 59557 Lippstadt



INNOVATIVE KOAXIALKABEL

X Geringes Gewicht
X Kleine Biegeradien
X Doppelt geschirmt



Airborne 5 Superleichtes 5mm Schaumstoff-Kabel, 5,3dB/28MHz, 11dB/144 MHz, PE-Isolation, 1200W bei 3,5MHz, 720W bei 28MHz. Es passen unsere Stecker für RG-58.

Zuschnitt: **1,45 €/m** | 50m-Ring: **67,50 €** | 100m-Ring: **130,- €**



Ultraflex 10 Dämpfungsarmes 10mm-Kabel, 2,1dB/28MHz, 8,7dB/430MHz, Belastbarkeit 4370W bei 28MHz, 2240W bei 144MHz, 1260W bei 430MHz. Es passen unsere Stecker für Ecoflex 10 °.

Zuschnitt: **2,90 €/m** | 50m-Ring: **142,50 €** | 100m-Ring: **280,- €**

Ultraflex 7 Dämpfungsarmes 7mm-Kabel, 3dB/28MHz, 6,9dB/144MHz. 2230W bei 28MHz, 910W bei 144MHz. Es passen unsere Stecker für Aircell 7°.

Zuschnitt: **1,90 €/m** | 50m-Ring: **97,50 €** | 100m-Ring: **180,- €**

Dämpfungsangaben gelten pro 100m, Leistungsangaben für Dauerstrich FM/RTTY. Bei SSB sind höhere Leistungen möglich, siehe www.wimo.com

Broad-Pro 50 doublejacket Dämpfungsarmes 10mm-Kabel, 2,1dB/28MHz, Spezialkabel mit doppelter Außenisolation! Die innere Schicht ist rot, Beschädigungen sind so leicht sichtbar und können repariert werden. Ideal auch für Erdverlegung: durch die äußere PE-Schicht diffundiert kein Wasser ins Kabel, kein langsames „Absaufen“ des Kabels. Zum weiteren Schutz ist der Schirm zusätzlich gewachst. 1,9dB/28MHz, 4,6dB/144 MHz. 12mm Durchmesser, Belastbarkeit 5500W bei 28MHz, 2980W bei 144MHz, 1300W bei 432MHz, 260W bei 2400MHz. Es passen unsere Stecker für Ecoflex 10 °.

Zuschnitt: **3,60 €/m** | 50m-Ring: **168,- €** | 100m-Ring: **330,- €**

WiMo Antennen und Elektronik GmbH · Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim · Tel. (0 72 76) 9 66 80 · Fax 96 68 11 · E-Mail: info@wimo.com · www.wimo.com

Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Barpreise incl. Mehrwertsteuer, zuzüglich Versand.





RadioJet Hybrid-Empfänger
 Frequenzbereich: 10 kHz -> 1,6 GHz
 Panorama: 24 kHz + 500 kHz - 3,2 MHz
 Multi Band Receiving & Recording
 Bis zu 4 Empfänger gleichzeitig
 RadioJet Software-Suite inklusive

AntennaJet AAS300 aktiver Antennenverteiler 9 kHz - 300MHz



Verteilt das Signal einer Empfangsantenne auf bis zu 3 Empfänger ohne gegenseitige Beeinflussung.

Frequenzbereich: 9 kHz - 300 MHz
 Isolation: 70dB

239,-€

BONI-WHIP Aktivantenne 20kHz - 300MHz



Die BONI-WHIP ist unsere neue Lang-, Mittel-, Kurzwellen- und UKW Aktivantenne bis 300MHz. Tolle Leistung zum kleinen Preis.

Frequenzbereich: 20 kHz - 300 MHz

99,-€

Bonito RadioCom Software



Die premium Hamradio Software mit Radio Control, für > 120 Geräte RTTY-, CW-, PSK 31-, SSTV- Wfax-, SatFax-, Zeitzeichen plus SubDecoder sowie Sende Encoder und SDR Features zum Sommerpreis

ab 149,-€



www.hamradioshop.net
 Bonito - Dennis Walter - Tel: 05052 6052

Entwicklungsingenieur (m/w) Nachrichtentechnik (HF-/Mikrowellentechnik)



Wasserstoff ist der Energieträger der Zukunft. Graforce Hydro hat eine neuartige Wasserstofftechnik entwickelt, um große Mengen an Wind- und Sonnenenergie kostengünstig zu speichern. Wir schließen den Stoffkreislauf „Wasser - Wasserstoff - Wasser“ in der Energiewirtschaft und freuen uns auf Ihr Engagement, uns bei der Umsetzung dieser Vision zu unterstützen.

„Was werden wir später einmal statt Kohle verbrennen?“, fragte der Seemann.
 „Wasser“, antwortete Smith. „Wasserstoff und Sauerstoff werden für sich oder zusammen zu einer unerschöpflichen Quelle von Wärme und Licht werden, von einer Intensität, die die Kohle überhaupt nicht haben könnte; das Wasser ist die Kohle der Zukunft.“ Jules Verne, „Die geheimnisvolle Insel“, 1874

Ihre Aufgaben - Prototypenbau sowie Produktbetreuung für Geräte der Plasmatechnologie bis zur Serienfertigung
 - Entwicklung, Aufbau und Betrieb einer leistungsstarken KW-Sendeanlage
 - Erstellen der Spezifikation und Entwurf analoger Hardware
 - Erstellen der Testplanung und der Testprozeduren
 - System- und Funktionsprüfungen sowie Verifikation und Validation der realisierten Messketten

Ihr Profil - abgeschlossenes Studium der Elektrotechnik, der Physikalischen Technik oder der Physik o. Ä.
 - mindestens zwei Jahre Berufserfahrung in der Entwicklung
 - sehr gute Kenntnisse in den Bereichen Hochfrequenztechnik, Antennentechnik oder Plasmatechnologie
 - Erfahrung in der Signalauswertung und -aufbereitung
 - sehr gute Deutsch- und Englischkenntnisse in Wort und Schrift zwingend erforderlich

Wir bieten - modernes Unternehmen im Wissenschaftspark Berlin-Adlershof
 - flache Hierarchie
 - kurze Entscheidungswege
 - interessantes breit gefächertes Aufgabenspektrum

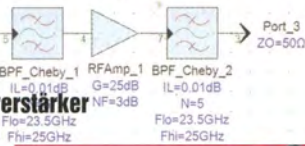
Ihre aussagekräftige Bewerbung schicken Sie bitte unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung und des frühestmöglichen Eintrittstermins zu Händen von Frau Wegelt an: info@graforce.de

Ihre Angaben werden selbstverständlich absolut vertraulich behandelt.

VHF/UHF/SHF-Baugruppen

10 MHz bis 26 GHz · made by DG0VE

- Konverter
- Breitbandverstärker
- LNAs (Low Noise Amplifiers)
- Leistungsverstärker & Linearverstärker
- ATV-Sender (analog & digital)
- Filter
- Synthesizer
- Frequenzvielfacher
- Frequenzteiler
- Mixer (aktiv & passiv)



www.dg0ve.de

Telefon (0 35 78) 31 47 31

HVLA1K3

AUTOMATIC SOLID STATE HF/VHF LINEAR AMPLIFIER 1300 WATTS 1.8 ~ 54 MHz



THE MOST EASY TO OPERATE IN THE MARKET

5-YEAR WARRANTY

Made in ITALY by:

RADIOCONTROLLI

Via dell'artigianato, 10 36025 Noventa Vicentina (VI)
 Tel. +39 - 0444 - 860522

www.rf-power.it
info@rf-power.it

KLEIN ANZEIGEN ANKAUF

Collins-Sender 32S-3 zur Komplettierung meiner S-Line gesucht, falls vorhanden ggf. auch mit zugehörigem Netzteil 516F-2 (115/230 V). g.m_wiegand@web.de, Tel. (06151) 316946

Fernbedienbarer symmetrischer Koppler (Christian/Hamware etc.) gesucht. Bitte keine defekten Geräte anbieten. DL1KD@gmx.de, Tel. (0175) 4120672

Station Master von microHAM: Suche deutsche Übersetzung der Installations- und Bedienungsanleitung. reinhold@rutenkroeger.com, Tel. (0171) 4119855

KLEIN ANZEIGEN VERSCHIEDENES

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (0 82 22) 41005-0

Am Nordseedeich große FeWo (125 m²) Top-Ausst., für 3 Personen, Bad m. Sauna, tolle Küche, alles in ehem. Bauernhaus auf 7000 m² Grundst., fast Alleinlage, Haustiere erlaubt, Nichtraucher, KW und UKW vorhanden, Hausprospekt anfordern! NS 60,-, HS 70,-. Tel. (04865) 1255

Die ehemalige Troposphärenfunkstation 301 ist zu besichtigen. Standort von DMOBARS, Interessant nicht nur für Funkamateure. Mehr Informationen unter www.bunker-wollenberg.eu

Funk- und Rundfunk-Nostalgie: Eine Zeitreise in die faszinierende Welt der Funk- und Rundfunkgeschichte. 163 Themen, 1300 Fotos und Abbildungen, 148 originale Tondokumente und Musik der 20er- bis 50er-Jahre sowie 50 Kurzvideos. **Multimedia-DVD-ROM, Vers. 1.8.4. Preis: 19,-€ + 2,-€ Versand.** Info: www.rundfunk-nostalgie.de, Gerd Krause, Wagnerstraße 8, 26802 Moormerland, Tel. (0178) 9742601

Komponenten für den Selbstbau
www.sfericsempfang.de

Das Oberlausitzer Amateurfunktreffen mit Vorträgen, Vorführungen und Flohmarkt findet am 20. 9. 2014 ab 10 Uhr im Sportlerheim Oderwitz statt. Infos unter www.darc.de/Distrikte/s/04/

Amateurfunk-Flohmarkt des Ortsverbands D24! Ort: Neuköllner Str. 297, 12357 Berlin (Rudow), Termin: Sonntag, 21. 9. 14, Beginn: 10 Uhr. Infos und Anmeldungen über/an: OM Helmut Kutter, DL7AJV@googlegmail.com

Vormerken! Funkflohmarkt Eschborn/Taunus: Niederhöchstädter Bürgerzentrum, Samstag, 25.10. Näheres wie Zeiten und Wegbeschreibung unter www.fox43.de, Kontakt und Reservierungen via flohmarkt@fox43.de, Tel. (0170) 1100993

Etagenwohnung, Antennen u. Antennengenehmigung, Krs. KB, 3 Zi., Kü., Bad, neues Gäste-WC/Dusche, überdachter Freisitz, Werkstatt, Abstell., Kellerabt., Garage. Weitere Infos: (0175) 5050091

www.ham-spirit.de – der kostenlose Kleinanzeigenmarkt!

KLEIN ANZEIGEN In letzter Minute

Mini-Übertrager, Typ 5K10, 10 x 10 x 14 mm, zu verkaufen. Meyer, Tel. (030) 93495169



ROTHAMMELS ANTENNENBUCH
13. Auflage, A. Krichske, DJOTR, DARC-Verlag, 2013, 1504 Seiten
D-RH13 59,-



Das neue Magnetantennenbuch
H. Nussbaum, 1. Aufl., 2011, 168 Seiten, 263 Abbildungen, 16,5 x 23 cm
V-8620 19,80



Die HB9CV-Antenne
Erfolg mit einfachen Richtantennen für KW und UKW. F. Sichla
V-3920 9,80



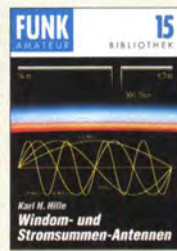
Antennen-Werkbuch
J. Carr, Beam-Verlag, 2011, 238 Seiten, 17,5 x 23,5 cm
B-1606 23,90



Praxisbuch Antennenbau
M. Rüeßger, HB9ACC, 3. Aufl., 2014, 432 S., 16,5 x 23,5 cm, Festeinband
X-9358 29,50



Amateurfunk heute:
KW mit SDRs, Digimodes und niedriger Leistung
Schiffhauer, VHT, 2013, 168 S., 16,5 x 23 cm
V-8750 16,80



Windom- und Stromsummen-Antennen
Karl H. Hille, DL1VU, 120 S., 12,0 x 17,5 cm
X-9141 **jetzt 3,-**



Der neue Antennen-Ratgeber
G. Klawitter, 1. Aufl., Siebel-V., 2010, 192 S.
S-6886 22,80



Der Dipol in Theorie und Praxis
Karl H. Hille, DL1VU, 80 S., 12,0 x 17,5 cm
X-9060 5,-



CQ DL-Spezial UKW-Antennen
DARC-Verlag, 2006, D-9910 7,50



CQ DL-Spezial Antennen international
DARC-Verlag, 2004, 116 S.
D-9901 7,50



Umgebungseinflüsse auf Antennen
J. A. Weigl, OE5CWL, 2007, 256 S., 253 Abb., 1. Aufl., 16,5 x 23 cm
V-8408 20,-



Kurzwellen-Drahtantennen selbst gebaut
E. Red, R. Birchel, F. Sichla, 2012, 192 Seiten
B-0166 20,90



Blitz- und Überspannungsschutz
für Antennen, Geräte und Anlagen. 3. Auflage, 2012, F. Sichla
V-8051 9,80



CQ DL-Spezial: Shacks in der Natur
DARC-Verlag, 96 S., DIN A4, 2009
D-9915 7,50



QRV auf Langwelle
135,7 bis 137,8 kHz
Wensauer, DK1KQ; Klüß, DF2BC, 2006, 104 S.
V-8302 17,80



HF-Leitungen verstehen und nutzen
F. Sichla, DARC-Verlag, 2012, 168 Seiten
D-0617 16,80



ABC der Schwingkreis-Praxis
F. Sichla, 128 S., 125 Abb., 16,5 x 23 cm,
V-8453 15,-



FOXY (mit 70-cm-TX)
R. Walter, DL7UNO, 2011, 80 Seiten mit SMD-bestückter Platine
Z-9452 **jetzt nur 18,-**



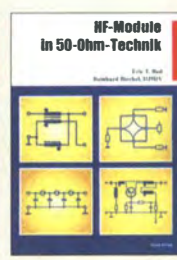
Das große Schaltungsbuch des Funkamateurs
Sichla, Beam-Verlag 2013, 300 S., 21x28 cm
B-1637 32,-



Hochfrequenz-Transistorpraxis
F. Sichla, 2008, 278 S., 309 Abb., 17,5 x 25,5 cm
B-1538 24,-



HF-Bauelemente und -Schaltungen
Carr, 264 S., dt. Ausg. von RF Components & Circuits
B-0481 29,50



HF-Module in 50-Ohm-Technik
Eric T. Red u. R. Birchel, DJ9DV, 132 S. 2003
B-0422 18,90



Zusatzgeräte fürs Shack - selbst gebaut
Perner, 320 S., 2007, mit CD (Layouts u. Software)
D-0518 19,90



Faszination Morsetasten Supplement
G. Ulsamer, DL1BFE, Eigenverlag, 2012, 152 S., DIN A4, mit CD
Z-0034 26,-



Die 100 wichtigsten Formeln für den Funkamateurl
F. Sichla, 2011, 134 S.
B-1576 16,80



Leistungsanpassung in der Funktechnik
L. Borucki, 2. erw. Auflage 2011, 80 Seiten, 92 Abb.
V-8583 12,80



HF-Technik mit dem NE/SA 602/612
F. Sichla, 142 S., 198 Abb., 21 x 28 cm
B-0546 19,80



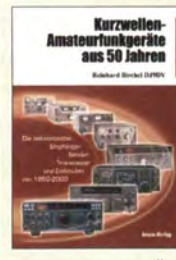
Die wichtigsten Bauelemente für den Funkamateurl
F. Sichla, 2011, 124 Seiten
B-1583 15,80



Empfangsprinzipien u. Empfängerschaltungen
F. Sichla, DL7VFS, 136 S., 158 Abb., 2008
V-8422 15,50



SDR Software Defined Radio für den Funkamateurl
Krink, 2009, 176 S.
V-8484 22,80



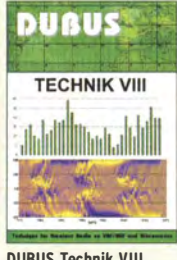
Kurzwellen-Amateurfunkgeräte aus 50 Jahren
R. Birchel, DJ9DV, 2010, 270 S., 21 x 28 cm
B-1569 29,50



DUBUS Technik VI
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2004, 394 S.
Z-0001 25,-



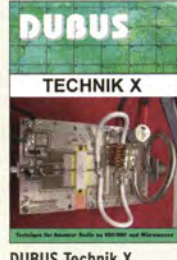
DUBUS Technik VII
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2006, 388 S.
Z-0002 25,-



DUBUS Technik VIII
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2009, 388 S.
Z-0003 25,-



DUBUS Technik IX
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2010, 386 S.
Z-0004 25,-



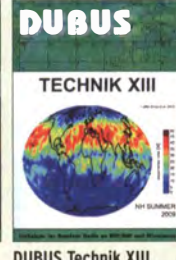
DUBUS Technik X
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2011, 386 S.
Z-0005 25,-



DUBUS Technik XI
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2011, 386 S.
Z-0006 25,-



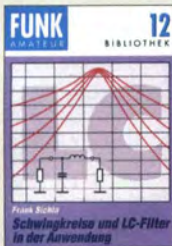
DUBUS Technik XII
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2013, 386 S.
Z-0007 25,-



DUBUS Technik XIII
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2014, 386 S.
Z-0008 25,-



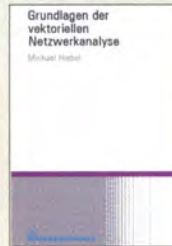
Einfache IC-Empfängerschaltungen
F. Sichla, DL7VSF,
3. erw. Aufl., 104 Seiten
X-9028 5,-



Schwingkreise und LC-Filter in der Anwendung
F. Sichla, DL7VSF,
96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-9117 5,-



Aktive Mischer in der Amateurfunkpraxis
Frank Sichla, DL7VSF,
96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-915X 5,-



Grundlagen der vektoriellen Netzwerkanalyse
Michael Hiebel
Grundlagen der vektoriellen Netzwerkanalyse
M. Hiebel, 3. Auflage,
420 Seiten, Festeinband
Z-7053 68,-



Messen mit dem Vektor-Netzwerkanalysator VNWA2 / VNWA3
G. Palme, Eigenverlag
2014, 166 S., 21 x 29,5 cm
Z-0036 29,50



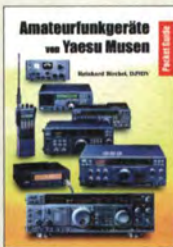
Praxisestieg in die Spektralanalyse
J. Müller, Beam-Verlag
2014, 198 S., 21 x 28 cm,
viele farbige Abb.
B-1644 38,-



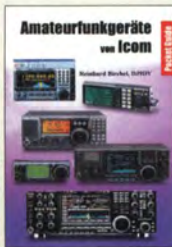
Messpraxis für Empfänger, Sender u. Antennen
F. Sichla, 2008, 102 S.,
90 Abb., 17,5 x 25,5 cm
B-1514 14,90



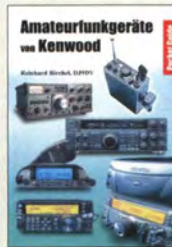
Funkempfänger-kompodium
R. Rudersdorfer, 2. Aufl.,
Elektror 2013, 398 S., 17
x 23,5 cm, Festeinband
E-2765 49,-



Amateurfunkgeräte von Yaesu Musen
R. Birchel, 220 S.,
Taschenbuch, 2003
B-0449 11,80



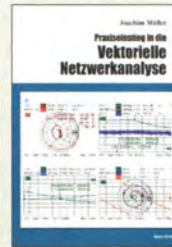
Amateurfunkgeräte von Icom
R. Birchel, 2. Aufl. 2009,
288 S., Taschenbuch
B-0503 13,80



Amateurfunkgeräte von Kenwood
R. Birchel, 180 S.,
Taschenbuch, 2006
B-052X 9,80



KW-Amateurfunkgeräte in Röhrentechnik
R. Birchel, DJ9DV, 2003,
374 Seiten
B-0414 36,-



Praxis-Einstieg in die vektorielle Netzwerkanalyse
J. Müller, 2011, 142 S.,
Format 21 x 28 cm,
B-1590 32,-



HF-Messungen mit dem NWT - Das neue Buch zum FA-NWT
H. Nussbaum u. R. Müller,
2011, 224 S.
X-9563 18,50



CQDL-Spezial Messen und Entstören
CODL-Sonderheft, 2005,
104 Seiten, DIN A4
D-9908 7,50



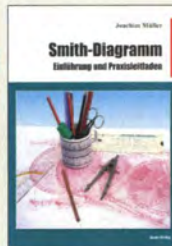
CQDL-Spezial Messen u. Entstören II
CODL-Sonderheft, 2007,
116 Seiten, DIN A4
D-9912 7,50



HF-Messzubehör für den Funkamateure
H. Nussbaum, DJ1UGA,
vth, 2013, 128 Seiten,
16,5 cm x 23 cm,
V-8767 18,-



HF-Messungen für den Funkamateure
Die 3 Teile jetzt in
einem Buch. H. Nussbaum,
DJ1UGA, 264 S.,
V-8781 25,-



Smith-Diagramm Einführung und Praxisleitfaden
J. Müller, 2009
B-1552 29,80



CQDL Spezial: Mikrocontroller
Artikel zum Thema
Mikrocontroller, 2011,
112 S., mit CD
D-9916 10,-



CQDL-Spezial: SDR & D-STAR
DARC Verlag, 96 S.,
DIN A4, 2008
D-9914 7,50



Englisch für Funkamateure
Colin R. Hall, GM4JPZ
96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-9168 5,-



CQDL-Spezial: Satellitenfunk
DARC Verlag, 96 S.,
DIN A4, 2006
D-9911 7,50



CQDL Spezial: Amateurfunk digital
Artikelsammlung, 2011,
100 Seiten, DIN A4
D-9917 7,50



CQDL-Spezial QRO - Leistung im oberen Bereich
2013, 96 Seiten, DIN A4
D-9919 7,50



CQDL Spezial: QRP Kleine Leistung - großer Erfolg
Artikelsammlung, 2012,
100 Seiten, DIN A4
D-9918 7,50



Skriptum der 42. UKW-Tagung 1997
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-1997 6,-



Skriptum der 43. UKW-Tagung 1998
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-1998 6,-



Skriptum der 46. UKW-Tagung 2001
Sammelband der Vorträge, 160 Seiten, DIN A4
U-2001 6,-



Skriptum der 47. UKW-Tagung 2002
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2002 6,-



Skriptum der 48. UKW-Tagung 2003
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2003 6,-



Kurzwellenempfänger
D. Lechner, Y21TD,
432 S., Reprint-Ausgabe,
16,5 x 23,5 cm,
Festeinband
X-9365 29,50



Skriptum der 49. UKW-Tagung 2004
Sammelband der Vorträge, 160 Seiten, DIN A4
U-2004 6,-



Skriptum der 51. UKW-Tagung 2006
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2006 12,-



Skriptum der 52. UKW-Tagung 2007
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2007 12,-



Skriptum der 53. UKW-Tagung 2008
Sammelband der Vorträge, DIN A4, 140 S.
U-2008 10,-



Skriptum der 54. UKW-Tagung 2009
Sammelband der Vorträge, DIN A4, 180 S.
U-2009 6,-



Skriptum der 55. UKW-Tagung 2010
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2010 12,-



Skriptum der 56. UKW-Tagung 2011
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2011 12,-



Skriptum der 57. UKW-Tagung 2012
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2012 12,-



Kurzwellessender
Lechner, Finck, Militär-Verlag, 1979. Reprint 400 S., 16,5 x 23,5 cm, Festeinband
X-9372 28,-



Professioneller Kurzwellessender
N. Schiffhauer, VTH, 2014, 352 Seiten, 620 Abb. 16,5 x 23 cm
V-9927 34,80



Afu-Lehrgang Klasse A · Technik
Moltrecht, DJ4UF, 5. Auflage, 2010, 304 S.
V-3892 17,80



Afu-Lehrgang Betriebstechnik und Vorschriften
E. K. W. Moltrecht, DJ4UF, 148 S.
V-8033 11,-



Afu-Lehrgang Klasse E
Technik für die Novice Licence, Moltrecht, DJ4UF, 2013, 8. Auflage, 240 S.
V-3645 16,80



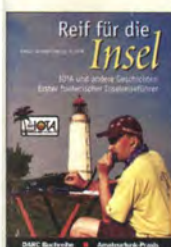
Fragenkatalog Kl. A + E
Betriebliche Kenntnisse u. Kenntnisse der Vorschriften, 92 S., 2006
Z-0022 6,-



Fragenkatalog Klasse E
Technische Kenntnisse, 50 Seiten, BNetzA, 2006
Z-0023 4,-



Fragenkatalog Klasse A
Technische Kenntnisse, 138 Seiten, BNetzA, 2007
Z-0024 6,-



Reif für die Insel: IOTA - Erster funkerischer Reiseführer
E. Stumpf-Siering, DL2VFR, 240 S., 2007
D-0532 13,80



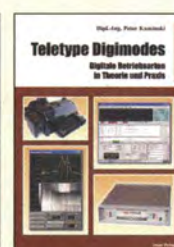
Das Diplom Handbuch
E. Stumpf-Siering, DL2VFR, 356 S., 2004, DARC-Verlag
D-0410 9,80



Handbuch Amateurfunkpeilen
Peter Gierlach, DF3KT, 2003, 139 S. mit Abb.
D-0364 9,80



Morsen
Minimaler Aufwand - Max. Möglichkeiten, H. Langkopf, DL20BF, 256 S., 2006
D-0461 9,80



Teletype Digimodes
Digitale Betriebsarten in Theorie und Praxis, P. Kaminski, 2008, 148 S., 17,5 x 22,5 cm
B-1521 19,80



Amateurfunk - Mehr als ein Hobby
E. Stumpf-Siering, DL2VFR, 248 S., 2006
D-0488 9,80



Funk-Lexikon
G. Klawitter, 2001, 2. erw. Auflage, 176 S., Format 14,8 x 21 cm
S-0483 9,80



DARC-Kurzwellen-DX-Handbuch
E. Stumpf-Siering, DL2VFR, 430 S.
D-0372 9,80



DX-Ratgeber - Fair und erfolgreich im DX-Verkehr
R. Thieme, DL7VEE, 2009, 136 S.
X-9204 jetzt 4,-



CODL-Spezial: Auf die Kurzwelle!
DARC Verlag, 84 S., DIN A4, 2003
D-9906 7,50



Jahrbuch für den Funkamateure 2014
H. Schwarz, DK5JI, DARC-Verlag 2013, 720 Seiten
D-JB14 14,50



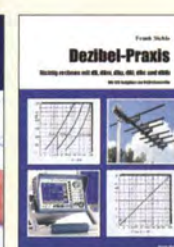
Viel Spaß beim Contest
M. Höding, DL6MHW, 128 S., 12,0 x 17,5 cm, 2003
X-9133 jetzt 3,-



CODL-Spezial: Contest Sport im Amateurfunk
DARC Verlag, 100 S., DIN A4, 2004
D-9909 7,50



Messtechnik in der Praxis
M. Ebner, 1. Auflage, 2007, 232 Seiten,
E-1676 29,80



Dezibel-Praxis - Richtig rechnen mit dB, dBm, dBi, dBc und dBHz
Sichla, 2007, 96 S.,
B-0562 12,80



Von der Schaltung zum Gerät
Perner u. Sichla, 2006, 168 S., 16,5 x 23,0 cm
V-823X 17,80



Photovoltaik-Anlagen planen, montieren, prüfen, warten
H.-J. Geist, 1. Auflage, 2007, 160 Seiten,
E-1911 19,90



Klingende Elektronik
50 erprobte Schaltungen für Anfänger u. Fortgeschrittene
F. Sichla, 2011, 80 S.
F-8590 16,80



Elektronikschaltungen mit Transistor-Arrays
F. Sichla, VTH, 2009, 96 S., 130 Abb., 16,5 x 23 cm
V-8507 17,80



Schaltungssimulation mit SPICE
Experimente im virtuellen Elektroniklabor
R. Zierl, 96 S., 2009
V-8521 17,80



SPICE - Modellgeneratoren
Einsatz in der Hobby-Elektronik
R. Zierl, VHT, 2012, 64 Seiten, 17 x 23 cm
V-8699 16,-



Simulation in LTSpice IV
Deutsches Handbuch für LTSpice IV von Linear Technology, 766 Seiten, Festeinband
Z-2572 49,-



Trilogie der induktiven Bauelemente
4. Auflage, 696 S., 17,3 x 24,6 cm, Gebunden, mit CD
Z-1513 49,-



Neue professionelle Schaltungstechnik
4 Bücher als Paket, über 1500 S., bisher 119,80
F-2394 29,95



Akkumulatoren - Grundlagen und Praxis
W. Gellerich, 2011, 226 Seiten, 16 x 23 cm
Z-0033 34,-



Das LiPo-Buch
2. erweiterte Auflage, 2013, 64 S., 74 Abb., 16,5 x 23 cm
V-4530 9,90



Audiospektrum-Analyse mit Mikrocontrollern
F. Irscher, 2013, 240 S., mit CD, 16 x 23 cm
F-1387 39,93



Radio-Baubuch: Vom Detektor zum DRM-RX
B. Kainka, 208 S., 2006, 14 x 21 cm
E-1605 32,80



Radio-Baubuch: Vom Detektor zum DRM-RX
B. Kainka, 208 S., 2006, 14 x 21 cm
E-1605 32,80



Röhrenprojekte von 6 bis 60 V
B. Kainka, Elektor-Verlag 153 Seiten, 14 x 21 cm
E-1427 27,90

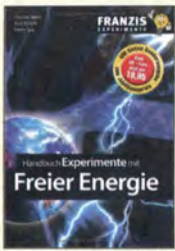


Röhrenverstärker-Schaltungen
P. Dieleemann, 304 S., 2009, 17 x 23,5 cm
E-2222 46,-



Radiobasteln mit Elektronenröhren
K. Rößenack, Shaker-Verlag 2013, 108 Seiten
Z-0035 28,-

Empfangstechnik · BOS · TV · Rundfunk · Röhrentechnik



Handbuch Experimente mit freier Energie
P. Lay, K. Kehrlé, G. Wahl; 408 Seiten, Softcover, F-0113 19,95



Offene Kondensatoren
W. Friese, 56 Seiten, DIN A5, mit CD-ROM, H-7737 14,-



Sferics - faszinierende natürliche Radiowellen
W. Friese, DG9WF, 80 S., 12,0 x 17,5 cm, X-9176 6,-



Radiohören auf Kurzwelle
T. Riegler, Siebel-Verlag, 160 Seiten, 2009, S-6855 23,80



Die ganze Welt für kleines Geld
N. Schiffhauer, VTH, 2013, 80 S., 23 x 16 cm, V-8859 9,90



Flugfunk Kommunikation u. Navigation i. d. Luftfahrt
M. Marten, 6. aktual. Auflage, 2013, 384 Seiten, 14,8 x 21 cm, S-6787 19,90



Seefunk auf UKW, Lang-, Mittel- und Kurzwelle
M. Marten, 2008, 488 Seiten, 14,8 x 21 cm, S-6695 23,50



Kurzwellenempfang mit SDR und PC
R. Zierl, 2011, 112 Seiten, 14,8 x 21 cm, S-6947 16,80



Radiohören auf Lang- und Mittelwelle
Empfangspraxis, Geräte, Sender und Programme
Th. Riegler, 2007, 122 S., 136 Abb., S-6633 15,-



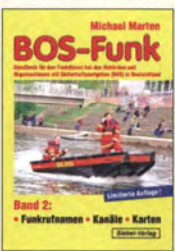
Radiohören mit DAB und DAB+
Das Radio der Zukunft
Th. Riegler, 2012, 248 S., 298 Abb., 14,8 x 22 cm, S-8675 25,80



DRM Digital Radio Mondiale
Th. Riegler, 125 S., 14,5 x 21 cm, Siebel-Verlag, 2006, S-6504 14,80



BOS-Funk Band 1
Grundlagen, Geräte, Betriebstechnik, Funkverkehr. M. Marten, 5. völlig neubearbeitete Aufl. 2006, 288 S., S-9991 15,90



BOS-Funk Band 2
Funkrufnamen, Kanäle, Karten. M. Marten, 2013, 416 S., S-6916 19,90



Spezial-Frequenzliste Band 1: Grundlagen
M. Marten, 2007, 156 S., S-6640 15,-



Spezial-Frequenzliste Band 2: 2013/2014
M. Marten, 2013, 544 S., S-6923 24,90



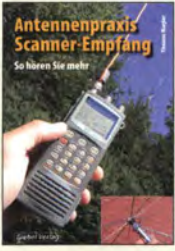
Tipps und Tricks zum Scanner-Empfang
H. Garbe, 2007, 112 S., 14,5 x 21,0 cm, S-6572 12,80



Empfangssysteme zum Detektieren von Gewittern
W. Friese, DG9WF, 144 S., 106 Abb., 64 Tab., 2007, X-9184 7,-



Ortungstechnik im LF-/VLF-Bereich
W. Friese, DG9WF, 128 S., 96 Abbildungen, 2009, X-9192 9,80



Antennenpraxis Scanner-Empfang
So hören Sie mehr
Th. Riegler, 136 S., 179 Abb., 2008, DIN A5, S-6718 14,80



Internetradio: Grenzenlose Programmvielfalt
Th. Riegler, Siebel-Verlag, 2014, 208 Seiten, 14,8 x 21 cm, S-8903 24,80



UKW-Sprechfunk-Handbuch:
27 MHz - 275 GHz
M. Marten, 9. Aufl. 2008, 389 S., 14,8 x 21 cm, S-6732 16,90



Technical Handbook for Radio Monitoring HF
Edition 2013
R. Proesch, 2013, 524 S., englisch, 17 x 22 cm, Z-1422 49,-



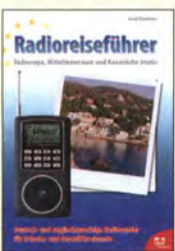
Technisches Handbuch für Radio Monitoring HF - Edition 2013
R. Proesch, 2013, 524 S., 17 x 22 cm, Z-1453 49,-



100 Jahre illustrierte Radiogeschichte
R. Zierl, 2011, 248 Seiten, 14,8 x 21 cm, S-6954 36,-



Optimaler Rundfunkempfang mit dem Computer
Praktische Software rund um das Radiohören
R. Zierl, 2007, 120 S., 239 Abb., S-6626 14,50



Radioreiseführer Südeuropa, Mittelmeerraum und Kanaren
G. Klawitter, 2011, Taschenbuch, 72 Seiten, S-6961 9,90



Piratensender
Die Story der Senderer, Agilitäten und der letzten Rundfunkpiraten
W.D. Roth, 2004, 288 S., Die Story der See- und Alpensender u. der illegalen Rundfunkpiraten, S-6377 13,90



Soldatensender
R. Pinkau, H. Weber, Siebel-Verlag, 112 Seiten, 14,8 x 21 cm, S-6619 13,50



Wetterbilder und -daten selbst empfangen
Th. Riegler, 2. Auflage, 112 S., mit CD-ROM, V-3998 17,80



Moderne KW-Empfänger
Portable u. stat. Geräte für den KW-Empfang
R. Zierl, 2007, 152 S., S-6596 17,50



Digital-Radio - Alles über DAB, DRM und Web-Radio
Th. Riegler, 136 S., Siebel-Verlag 2004, S-6385 14,80



Ungestörter Radio- und Fernsehempfang
Th. Riegler, 2010, 144 Seiten, 15,5 x 23 cm, V-8569 19,80



Handbuch Kurzwellenempfänger: Besser bedienen - mehr hören
Th. Riegler, 1. Aufl., Siebel-Verlag, 2009, 128 S., S-6770 18,80



Kurzwellenempfang heute
N. Schiffhauer, 2012, 208 Seiten, mit DVD, V-8729 26,80



Not- und Katastrophenfunk auf Kurzwelle
R. Klein-Arendt, Siebel-Verlag 2013, 320 Seiten, S-8873 28,90



Funknavigationsverfahren für private, kommerzielle u. militärische Anwendungen
Klawitter, 96 S., S-6563 12,80



Theorie und Praxis der Kurzwelenausbreitung
G. Klawitter, Siebel-Verlag, 2008, 160 S., mit CD, S-6725 23,50



Marktübersicht Kurzwellenempfänger
R. Zierl, VHT, 2013, 176 S., 384 Abb., Format DIN A5, V-8798 19,50



AVR Mikrocontroller Lehrbuch
Walter, 3. überarb. Aufl. 2009, 224 S. m. CD-ROM, Z-0091 39,-



Programmiertechniken für AVR-Mikrocontroller
M. Schwabl-Schmidt, 2007, 214 Seiten, E-1768 39,80

Bausätze für Funkamateure

Antennenanalysator FA-VA3

Bausatz nach DL1SNG
(FA 3 und 4/2012)



BX-111 und BX-111K restlos ausverkauft.
Module, Upgrades, Ersatzteile und Displays weiterhin verfügbar.

Wobbelnder Stand-Alone-Analyser für den Frequenzbereich von 50 kHz bis 160 MHz mit vektoreller Anzeige auf Grafikdisplay, USB-Anschluss Grundgerät (SMD bestückte Platine, Display Gehäuse, usw.) **BX-111 360,-**
Vierpolmodul **BX-112 34,-**
Impedanzmodul als Ersatzteil **BX-114 29,-**
Kombimodul als Ersatzteil **BX-115 40,-**
Option Bluetooth **BX-113 24,-**
Bluetooth-Modul für BX-113 **BTM-222 15,-**
Aufpreis für aufgabebaute/geprüfte Platinen **60,-**

Antennenanalysator FA-VA3 mit Kombimodul Grundgerät (Umfang wie BX-111) **BX-111K 449,-**
Upgrade-Möglichkeiten Für die Nachrüstung des Kombimoduls müssen die Analysatoren eingeschickt werden. Wir führen den Umbau durch, aktualisieren die Firmware und prüfen die Funktion. In den Preisen enthalten ist auch die Rücksendung per DHL.
Upgrade von BX-111 (Grundgerät) **89,-**
Upgrade von BX-111 mit Option BX-112 **40,-**

10-MHz-DCF77-Frequenznormal

Bausatz nach DL1SNG und DL1FAC
(FA 12/2008 bis 2/2009)



DCF77-gesteuertes 10-MHz-Frequenznormal mit Uhrzeitanzeige (UTC, MEZ, LMST=Sternzeit)
Komplettbausatz mit Platinen (SMD-Bauteile vorbestückt), bearbeitetem u. bedrucktem Gehäuse, Aktivantenne sowie Baumappte **BX-176 269,-**

EMV-Spion nach DB1NV / DJ3VY

Empfindlicher Breitband-Detektor zum Auffinden von Quellen elektromagnetischer Störungen mit 3 Sonden für NF bis etwa 50 MHz) sowie einer E-Feldsonde. Im FA 7/2012 beschrieben. Kompletter Bausatz mit Platine, Bauteilen (keine SMD) sowie bearbeitetem und bedrucktem Gehäuse.
BX-077 78,-
BX-077A Sonderpreis für Abonnenten 75,-

Netzteile 0-15V/1 A • 0-15 V/2 A



Preisgünstige Netzteile, Spannung einstellbar 0...15 V (max. 1 oder 2 A), Klemmbuchsen für Kabelschuhe und Bananenstecker.
NG-15-1 (0...15 V/1 A, links) 28,50
NG-15-2 (0...15 V/2 A, rechts) 36,50
NG-15-2D (mit 2 Digitalinstrumenten, o. Abb.) 42,50

Frequenzzählermodul FA-ZM

Bausatz nach DL7JSP (FA 7/13) für ein programmierbares PIC-Frequenzzählermodul mit Spannungsanzeige-Option.
Maximale Eingangsfrequenz mindestens 50 MHz, TCXO, Display mit bernsteinfarbener Beleuchtung, Stromversorgung +7...24 V/25 mA. Die Platine ist bis auf 3 größere SMD-Teile (Elkos und Spannungsregler) SMD-vorbestückt und daher leicht fertig zu bauen.
BX-039 39,-
BX-039A Sonderpreis für Abonnenten 36,-

IQ-DDS-Generator

Bausatz nach DL1SNG und DL1FAC (FA 9-12/2009)



High-End-DDS mit IQ-Ausgängen für 10 Hz...165 MHz, 2 Kanäle (0...360° einstellbar), 500-MHz-Takt, USB-Anschluss und viele weitere Features für EMV und weitere anspruchsvolle Anwendungen
Komplettbausatz mit Platinen (SMD-Bauteile vorbestückt), bearbeitetem Gehäuse, Grafikdisplay, sowie Baumappte und Software
BX-210 395,-

Feldstärke-Messkoffer

Die komplette Messtechnik zur exakten Bestimmung der H- und E-Feldstärke mit Powermeter PWRM-1, zwei HF-Sonden (HFS-1 und EFS-1), BNC-Adapter und 9-V-Batterie, alles im handlichen Koffer.
Mit Kalibrierungszertifikat und 2 Jahren Garantie
FSMK **415,-**



Digitales LC-Meter II mit PIC (Bausatz)

Einfach aufzubauen und problemlos zu bedienen.
L-Messbereich: 10 nH -100 mH
C-Messbereich: 0,1 pF -1 µF
Beschrieben in Funk 8/97 u. FA 11/97
Kompletter Bausatz mit Gehäuse, Platine programmiertem PIC und deutscher Anleitung.
Das Original von AADE! **BA-001 99,-**



45-MHz-Zähler mit CMOS-ICs

5-stellige LED-Anzeige, Auflösung 1 kHz, Betriebsspannung +5 V oder +7 bis 18 V, Stromaufnahme max. 65 mA, mit 13 mm hohen LED-Siebensegment-Anzeigen, Platine 80 x 70 mm groß
Entwickler DM2CQL
Kompletter Bausatz **BX-020 26,90**



Digitales LC-Meter-Modul

Einbaufertiges, geprüftes Modul mit beleuchtetem Display. Messbereiche: 0,01 pF-10 µF, 1 nH-100 H, Stromversorgung +5 V/20 mA über USB- oder DC-Buchse
BC-003 49,-
BC-003A Sonderpreis für Abonnenten 39,-



KW-Testgenerator nach FA 2/2012 (DJBIL)

Komplettbausatz für einen abgleichtreuen HF-Generator für 6 Pegel zwischen 50 mV (S9+60) und 0,4 µV (S2). Es werden 5 Quarze für Frequenzen innerhalb der Amateurbänder mitgeliefert.
BX-083 Bausatz mit bearbeitetem Gehäuse 74,-



500-MHz-Vorteiler 10:1 nach FA 4/2012

Komplettbausatz mit bearbeitetem Gehäuse, BNC-Buchsen usw.
Empfindlichkeit 15 mV, @50 bis 500 MHz, Versorgung 8-15 V/80 mA
BX-019 38,-



SDR-Kits für Einsteiger und Fortgeschrittene

Diese Bausätze basieren auf dem SDR-Einsteiger-Kit, das K. Raban, DM2CQL, im Heft 9/2006 des FUNKAMATEUR veröffentlicht hat. Die Bausätze bestehen jeweils aus Platine, ICs, sonstigen aktiven und allen passiven Bauteilen. Gehäuse-Kits, zu denen auch die jeweilserforderlichen Buchsen und Kabel gehören, sind optional und können als Zubehör erworben werden.



Band/Version	Mittelfrequenz*	Prinzip	TTL-Takt	FUNKAMATEUR Gehäuse	Bestell-Nr.	Preis
136 kHz	150 kHz	IQ	15 MHz : 24	72/2007, S. 735	1 BX-057	28,-
Gehäuse-Kit 1: Weißblechgehäuse, gebohrt, 4 Buchsen und Verbindungskabel						BX-059 7,50

Universal-SDR-Kits



Mittelfrequenz*	Prinzip	Oszillator	Bestell-Nr.	Preis
64,455 MHz	ZF-IQ	42,8 MHz-TTL :4	BX-090-IC	39,-
64,455 MHz	ZF-IQ	42,848 MHz-TTL :4	BX-090-IC/12	39,-
69,450 MHz	ZF-IQ	22,0 MHz-TTL :4	BX-090-950/2000	39,-
10,7 MHz	IQ	42,8 MHz-TTL :4	BX-091-102	20,-
0,9 MHz	IQ	26,0 MHz-TTL :4	BX-091-9	20,-
8,82 MHz	IQ	26,32 MHz-TTL :4	BX-091-882	20,-
Aluminium-Design-Gehäuse (bearbeitet)				BX-098 14,80
Kabel zum ZF-Ausgang des FT-950/2000: RG174, 1 m lang, BNC-Stecker auf TMP-Stecker				MAK-1 4,50

* Empfangs- bzw. Darstellungsbereich je nach Soundkarte ±24 kHz, ±48 kHz bzw. ±96 kHz

Messzubehör

100-W-Dummyload mit -40 dB-Ausgang

Bausatz für einen bis 150 MHz nutzbaren Abschlusswiderstand, der mit 100 W belastbar ist und für Messzwecke über einen -40 dB-Ausgang (BNC) verfügt. Eingangsseitig hat der Dummyload eine N-Buchse. Komplett, mit bearbeitetem Gehäuse u. Kühlkörper
BX-140 67,-



Reflexionsmesskopf für FA-NWT

Bausatz nach DJ1UGA (FA 12/06 S. 1398)



mit Richtkoppler TDC-10-1, bearbeitetem Weißblechgehäuse, 2 BNC-Einbaubuchsen, 1 BNC-Einbaustecker
Komplettbausatz **BX-066 29,80**

BNC-Dämpfungsglieder bis 2 GHz

Kommerziell gefertigte Dämpfungsglieder für DC bis 2 GHz. BNC-Stecker-/Buchse. Max. Eingangsleistung 1 bzw. 0,5 W. VSWR: 1,1 (@1 GHz). Lieferbar: 3, 6, 10, 20 und 30 dB.
ATT-3 13,80 **ATT-6 13,80**
ATT-10 13,80 **ATT-20 13,80**
ATT-30 13,80
BNC-Abschlusswiderstand 50 Ω 0,5 W **9,90**
BNC-Abschlusswiderstand 75 Ω 0,5 W **12,50**
30-dB-Leistungsdämpfungsglied zum FA-NWT als Bausatz **BX-064 8,50**
Frequenzverdoppler, 50 Ω, passiv, BNC, Output: 10...1000 MHz **FD-2 49,50**



BNC-Messkabel

BNC-Stecker auf beiden Seiten. Vier Längen im Sortiment. Hochwertiges Koaxialkabel vom Typ RG58CU mit 50 Ω Wellenwiderstand.
RG58CU-30 0,30 m 2,90
RG58CU-60 0,60 m 3,60
RG58CU-120 1,20 m 4,80
RG58CU-200 2,00 m 5,90



Splitter/Combiner (0,1...450 MHz)

Komplettbausatz mit PSC-2-1, bearbeitetem Gehäuse und 3 BNC-Buchsen. Alu-Gehäuse wie BX-019
BX-018 49,-

Kurzwellen-RX-Bausatz 1253

9-Band-KW-Empfänger Einfaches FET-Audion für den Frequenzbereich von 1,8 bis 22 MHz. Vorstellung siehe FA 2/1999 Bausatz 1253 (komplett mit Gehäuse)
BT-1253 99,-



FA-Bauteiltester (aus FA 11/2013)

Bausatz nach DF3DCB/DH8GHH Lieferumfang: SMD-vorbestückte Platine, alle Bauelemente, Display, Knapfzelle zur Stromversorgung und bearbeitete Gehäuse.
BX-230 79,-
BX-230.A (Sonderpreis für Abonnenten) 69,-



www.funkamateure.de

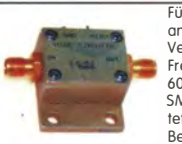
Manueller Antennenkoppler 1215

1,8...30 MHz, maximal 200 W HF. Komplettbausatz von Ten-Tec mit englischer Originalanleitung. Aufbau beschrieben im FA 11/2012, S. 1166 f.
BT-215 249,-



Breitbandverstärker bis 6 / 2 GHz

Für Mess- und viele andere Anwendungen. Verstärkung typ. 13 dB, Frequenzbereich 20 bis 6000 MHz, beidseits mit SMA-Buchsen ausgestattet. 26 x 27 x 15 mm. Betriebsspannung 12 V, max. 50 mA.
Nicht RoHS-konforme Surplusware, ungebraucht **ZL-6G (US-Listenpreis 114,95 \$) 55,-**
ZL-2+ RoHS-konform, 10 bis 2000 MHz, +15 dBm Output, Verstärkung 33 dB, 2 x SMA-Buchse (Listenpreis 150 \$) 110,-
*) Wir sind kein Mini-Circuits-Distributor.



Dynamikkompressor-Bausatz für den FT-817, 857, 897 ...

Bestseller! Der Adapter für das Yaesu-Originalmikrofon. SMD-vorbestückte Platine, einige diskrete Bauelemente, bearbeitetes Gehäuse, Typenschild und dazu ein fertig-konfektioniertes RJ45-Anschlusskabel.
BX-8x7 32,-
BX-8x7.A (Sonderpreis für Abonnenten) 30,-



Weitere Informationen auf www.funkamateure.de

FiFi-SDR 2.0 (FA 11/2010)

Superkompakter SDR-Empfänger für 0,1 - 30 MHz, der vom OV Lennestadt entwickelt wurde. SiLab Si570-basiert und mit eingebauter Soundkarte!

Speisung und Steuerung vom PC aus über USB. Firmware-Updates ganz einfach via Internet und PC möglich. Kompletter Bausatz mit SMD-bestückter Platine Gehäuse usw.



Jetzt mit 192-kHz-Soundcard-IC

FiFi-SDR 2.0 mit Preselektor BX-222.0 139,-
Sonderpreis für Abonnenten BX-222.A 129,-

Handtaste Swiss made

Sammlerstücke aus der Edelschmiede von HB9KOC



Hochwertige Morsetaste mit präziser Mechanik. Material: Chromstahl, eloxiertes Aluminium, lackiertes Hartholz. In Rot lieferbar. Limitierte Auflage!

STMT1-RT 198,-
STMT1-USB dto. mit USB-Anschluss 240,-

Aktiv-/Passiv-Antennensystem

0,01 Hz bis 146 MHz. Bausatz. Lieferung ohne Strahler und Antennenfuß!

Bausatz nach DJ8IL, siehe Ausgaben 12/2009 und 1/2010. Kompletter Bausatz (Platine, alle elektronischen Bauteile, bearbeitetes Gehäuse aus Aluminium-Druckguss und Baumaple) BX-080 45,-



Optimierte Aktivantenne für den Portabelbetrieb

Bausatz nach DJ8IL (FA 8/2011) BX-081 29,50

Einband-CW-QRP-TRX

3 W HF, RX mit 4-pol. Ladder-Quarz-Filter (1 kHz). Der VFO überstreicht ein mindestens 50 kHz breites Segment im CW-Bereich. RIT ± 1,5 kHz. Full-BK. Betriebsspannung 12-14 V. Leicht aufzubauen. Aufbau s. u.a. FA 3/1998 und QRP-Report 1/98. Bausätze für 40, 30 und 20 m Lager. Bausatz, komplett mit Gehäuse u. engl. Anleitung. T-Kit 1380 (80 m) BT-380 125,-
T-Kit 1340 (40 m) BT-340 125,-
T-Kit 1330 (30 m) BT-330 125,-
T-Kit 1320 (20 m) BT-320 125,-



Sprach-Sendespeicher (Voice Keyer)

Bausatz nach DH8BQA (FA 2/2011)



Speichert bis zu 60 Sekunden lange CQ-Rufe. Ideal für Conteste, QRP- und Urlaubseinsatz. Austauschplatinen für die Yaesu-Mikrofone MH-31 (FT-817/857/897, FT-950 usw.). Durch Jumper-Feld auch an Kenwood- und Icom-Transceivern nutzbar.

Bausatz mit Platinen (SMD-Bauteile vorbestückt), PTT-Taster, Electret-Kapsel BX-184 39,-
BX-184M (mit baugleichem No-Name-Mikrofon zum Umbau, ohne Anschlusskabel) 49,-

Automatische Steuerung für Antennenumschalter

Bausatz für die im FA 6 u. 7/2010 beschriebene Steuerung von DH8BQA. Lieferumfang: Platine, Bauteile, progr. Controller und Display, jedoch ohne Gehäuse. BX-162 46,50



Glimmer-Kondensatoren (500 V)

12 pF	2,20	330 pF	3,60
24 pF	2,50	560 pF	3,70
50 pF	2,80	750 pF	3,80
100 pF	2,90	1200 pF	4,-
200 pF	4,50		

FA-SDR-Transceiver für 1,8 bis 30 MHz

Hauptplatine SMD-vorbestückt, mit allen diskreten Bauteilen und Knöpfen. Die Platine muss zusätzlich mit SMD-Bauteilen (Bestell-Nr. BX-200) bestückt werden. Zum Betrieb mit USB-Anschluss und entsprechende Software erforderlich. Bestell-Nr. BX-200 135,-



Passendes Gehäuse, bearbeitet und bedruckt. Bestell-Nr. BX-201 32,-

Leergehäuse wie BX-201, für PAs, Netzteile usw. Bestell-Nr. ADG-120 22,-

optionales 1-W-Lineal-PA-Modul, (ultralineares Breitbandverstärker) SMD-vorbestückt.



Bestell-Nr. BX-202 29,-

»FA-SY Nr. 1« für 10 bis 160 MHz

Bausatz für einen USB-steuerbaren Universal-Oszillator für Frequenzen von 10 bis 160 MHz. Bausatz nach DL1SNG (siehe FA 9/08, S. 953). Herzstück ist ein SiLab-IC Si570 in CMOS-Version (±20 ppm, mit der On-board-Heizung reduzierbar). Große 36 x 27 x 19 mm, alle SMD-Teile bestückt. Stromversorgung über USB oder/und 12 V extern.

FA-SY Nr. 1 Bausatz komplett BX-026 39,50
FA-SY Nr. 2 (wie Nr. 1, LVDS bis 215 MHz) BX-027 45,50
FA-SY Nr. 3 (wie Nr. 1, LVDS bis 810 MHz) BX-028 77,50
FA-SY-Adapter zum Programmieren und Testen der verschiedenen FA-SYS. Bausatz: Platine 75 x 41 mm, mit USB-Buchse und Sockel BX-029 3,50



FA-SY-Steuerplatine »FA-SY-SP«



Bausatz nach DG85AQ (FA 2/10, S. 154) für die Steuerung der »FA-SYS« ohne PC. Damit wird der FA-SY zum Universal-VFO Platine, 2x16-LC-Display, Drehimpulsgeber, neuer Controller usw. FA-SY-SP Komplettbaukasten BX-085 36,-
dto. jedoch mit blauem Display BX-085-B 41,-

1:1-NF-Übertrager

Hochohmiger PI200 von ETAL. Der ultimative NF-Übertrager für Interfaces zwischen PC-Soundkarte u. Funkgerät. 17 x 17 x 13 mm P 1200 3,80



PicoKeyer-Plus

Bausatz von HamGadgets (INOXAS): PicoKeyer-Plus mit vielen Zusatzfunktionen (s. FA 5/2010, S. 530 f) Programmierter Controller (BZ-006) im Lieferumfang.



PicoKeyerPlus-Kit von NOXAS BZ-005 23,-
Chip (prog. Controller) separat BZ-006 14,50

Portabel-Aktivantenne

LW/MW/KW-Vorverstärker für Hand-scanner usw. nach DJ8IL (FA 8/2011).



Komplett mit Platine, Bauteilen, Batterie sowie bearbeitetem Weißblechgehäuse BX-081 29,50

CW-Filter nach FA 9/2012 (DJ3YI)

Neu

Komplettbausatz (ohne SMD-Teile) für ein analoges NF-CW-Filter (Mittelfrequenz intern zwischen 600...900 Hz einstellbar) und umschaltbarer Flankensteilheit zur Verbesserung der Selektion. BX-084 Bausatz mit bearbeitetem Gehäuse 58,-

Bluetooth-Adapter für die serielle Schnittstelle

Bausatz nach DH8BQA (FA 4/2011) Komplettbaukasten mit SMD-vorbestückter Platine und Steckverbinder. Das Bluetooth-Modul BTM-222 muss separat bestellt werden! BX-132 14,-
Bluetooth-Modul BTM-222 15,-



KW-Antennenumschalter (FA 2/08)

Bausatz für einen ferngesteuerten Antennenumschalter für Sendeleistungen bis 100 W. Komplettbaukasten mit Platine, Relais, Buchsen, bearbeitetem Aluminiumwinkel und Mastgehäuse BX-161 88,50
Wie BX-161 jedoch ohne Buchsen u. Gehäuse BX-160 36,50
Platine PLB-11 24,50



Platinenhalter - Dritte Hand

Solide Montagehilfe für Ihre Werkstatt zum Bestücken und Prüfen von Leiterplatten. Nutzbreite 250 mm, stufenlos arretierbar.



UM-3, Montagehilfe 21,50

Bluetooth-Module

Bluetooth-Modul BTM-222 15,-

QRP-Linear-Endstufe (1,8-150 MHz)

Bausatz nach DL5EWN (FA 7-9/2008) für einen besonders intermodulationsarmen 5-W-Linear-verstärker, bestehend aus Platine sowie allen erforderlichen aktiven und passiven Bauelementen, jedoch ohne Kühlkörper und Befestigungsmaterial



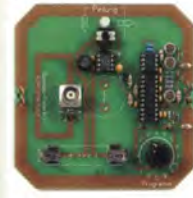
BX-031 (ohne Kühlkörper) 29,80

FA-SM »StationsManager«

Bausatz für den im FA 3/2010 beschriebenen Sequenzer von DH8BQA. Komplettbausatz (keine SMD-Teile) mit Platine, allen Bauteilen sowie bearbeitetem und bedrucktem Aluminiumgehäuse BX-182 145,-

»Spandau-Peiler«

Bausatz für den 2-m-Peilsatz des OV Spandau. Der Artikel dazu ist in den FA-Ausgaben 9-11/2011 erschienen. Platine, ICs und alle weiteren Bauteile. BX-075 76,-



30-W-Linear-PA nach DL2EWN

Bausatz (siehe FA 2/2011) mit RD100HF1, Platine, Ausgangsübertrager T-30A und allen Bauteilen, jedoch ohne Kühlkörper, Buchsen und Gehäuse!

Bausatz (o. Abb. wie beschrieben) BX-032 89,-
Ausgangsübertrager-Bausatz 1:4 Ferrite, Röhren, Kabel usw. T-30A 14,50

Filtergehäuse aus Weißblech mit Lochungen für 2 bzw. 3 BNC-Buchsen

Typ	Länge	Breite	Höhe	Preis
FG1B	37 mm	20 mm	20 mm	2,00
FG1B-3	37 mm	20 mm	20 mm	2,30
FG2B	55 mm	20 mm	20 mm	2,40
FG3B	74 mm	20 mm	20 mm	2,80

Zubehör
FGAB Ser. Satz Trenn/Abschirmbleche, lötlbar 2,40
ZBNC BNC-Einbaubuchse und -stecker 5,50

Alu-Design-Gehäuse

Universelles Tubusgehäuse zum Einbau von Platinen. Mit Plastikanten. Abmessungen 100 x 80 x 42 (TxBxH) ADG-80.42.100 16,-
Ersatz-Frontplatte einzeln G-FR80-DP 1,95



Universelles Tubusgehäuse zum Einbau von Platinen. Mit Plastikanten. Abmessungen 160 x 120 x 42 mm (T x B x H) ADG-120 22,-

Aluminium-Kleingehäuse

Universelles Gehäuse aus zwei Halbschalen zum Einbau kleiner Platinen mit 51 mm Breite und bis zu 80 mm Länge. Akg-55.24.80 (T x B x H: 80 x 55 x 24 mm) 9,50
Akg-55.16.80 (T x B x H: 80 x 55 x 16 mm) 8,90



Aluminium-Design-Gehäuse

ADG-D105.30.100 (TxBxH: 100 x 105 x 30 mm) 12,-
ADG-D105.30.160 (TxBxH: 160 x 105 x 30 mm) 15,-

Platinen, Platinsätze, Teilesätze

135-MHz-DDS-VFO (FA 11/05), unb. PLB-03 12,80
Antennenanalysator (10/05), 4 Plat. PLS-01 46,-
Antennenumschalter (FA 2/08) PLB-11 24,50
IQ-Mischer und 2 ICs AD831 BX-174 45,-
S-Parameter-Umschalter (FA 7/08) PLB-13 12,50
PLB-13 mit Spezialteilesatz BX-025 22,-
2-m-Vorverstärker (FA 5/2006) PLB-04 11,90
Spezialteilesatz dazu BX-042 29,-
SSB-/CW-Exiter DK35P-Platine PLB-25 18,50
Widerstandsorntiment dazu PLB-25W 8,50
Platinsatz für das Nostalgie-radio-Bastelprojekt nach DGOKW (FA 12/13) PLS-06 15,-

Liefer- und Zahlungsbedingungen

Versandpauschale für das Inland nur 3,90 €, sie entfällt ab einem Warenwert von 100 €. Für Nachnahme gilt ein Mindestbestellwert von 20 €. Dabei fallen zusätzliche Postgebühren an! Kreditkarten können nur bei Bestellungen aus dem Ausland akzeptiert werden!



Paypal nur bei Bestellungen aus dem Ausland. FUNKAMATEUR-Abonnenten werden auf Wunsch auch per Rechnung beliefert. Erstbestellungen von Neukunden nur schriftlich. Zwischenverkauf, Preisänderungen und Irrtum vorbehalten. Die Versandkostenpauschale für Sendungen ins Ausland beträgt 5,90 €.

Foliendrehkos mit 6-mm-Achse

FD-60+140 60 und 140 pF, 20,2 x 20,2 x 11 mm ohne Knopf, aber mit 10 mm langer Achse ø 6 mm, für Spannzangenknöpfe geeignet **2,90**
10 Stück nur **25,-**
Ideal für Audions, Detektor-Empfänger, GRP-ATs...

Melodie- und Soundeffekt-ICs

Melodiegenerator-IC "Lullaby" M955C4 DIP14 **2,40**
dto. mit 3 Weihnachtsliedern M955C2 DIP14 **2,40**
Melodie-IC "It's a small world" M66T68 TO92 **2,10**
Ding-Dong M602 DIP8 **2,20**
3 verschiedene Sirenen UM3561 DIP8 **3,20**
6-Ton-Generator für Alarm SMC06085 DIP8 **2,20**
Datenblätter auf www.funkamateur.de

MMICs

Typ	Äquivalent	f _{max} [GHz]	V ₀ [dB]	NF [dB]	OIP ₃ [dBm]	P _{outmax} [dBm]	€
ERA-1	8	12,1	5,3	26,0	11,7	4,20	
ERA-2	6	16	4,7	26,0	12,8	4,20	
ERA-3	3	22,2	3,8	23,0	12,1	4,70	
ERA-4	4	13,7	5,5	32,5	17,0	5,70	
ERA-5	4	19,8	4,5	33,0	18,4	8,20	
ERA-6	4	11,1	8,4	36,5	18,5	8,20	
MAR-1	MSA0185	1	15,5	5,5	14,0	1,5	5,70
MAR-2	MSA0285	2	12	6,5	17,0	4,5	5,10
MAR-3	MSA0385	2	12	6,0	23,0	10,0	5,10
MAR-4	MSA0485	1	8	6,5	25,5	12,5	5,10
MAR-6	MSA0685	2	16	3,0	14,5	2,0	5,60
MAR-7	MSA0785	2	12,5	5,0	19,0	5,5	5,60
MAR-8	MSA0885	1	22,5	3,3	27,0	12,5	5,60
PGA-103	2	16,2	0,6	41,9	22,5	3,80	
PHA-1	6	15,7	2,2	42	22	2,90	
ECT0788	3,5	20	3,5	37,5	21	7,90	

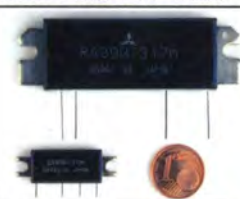
Diverses von Mini-Circuits

Wir sind kein Mini-Circuits-Distributor

ZAPD-215	Power-Splitter/Combiner 2-Wege/0°, 500-2000 MHz, Isolation 25 dB, SMA-Buchsen	35,-
ZFSC-2-2N	dto. 2-Wege/0°, 10-1000 MHz, N-Buchsen	32,-
ZADC-23-2000-1	Richtkoppler 800-2000 MHz, 23 dB Auskopplung SMA-Buchsen	19,-
RK-2	Frequenzverdoppler 5 - 500 MHz, passiv	17,50
RK-3	Frequenzverdreifacher 0,1 - 300 MHz	15,50

Mitsubishi-Power-Module für das 2- und 4-m³-Band

- Betriebsfrequenzbereich 135 bis 170 MHz bzw. 60 bis 80 MHz
- für FM-Betrieb, mit ext. Gate-Spannung auch für SSB-Linearbetrieb geeignet
- Eingangs- und Ausgangsimpedanz 50 Ohm
- unempfindlich gegen ausgangsseitige Fehlanspannung
- in vielen Amateurfunkgeräten im Einsatz



Typ	U _b	U _{bmax}	P _{in}	P _{out}	€
RA08H1317 M	12,5	13,2	20 mW	>8 W	26,80
RA13H1317 M	12,5	17	50 mW	>13 W	38,00
RA30H1317 M1	12,5	17	50 mW	>30 W	48,80
RA60H1317 M101	12,5	17	50 mW	>60 W (typ. 80 W)	69,00
RA30HO608 M101*	12,5	17	50 mW	>30 W	62,00

Original-Mitsubishi-Datenblätter auf www.funkamateur.de

Universaltransistoren

BC 547B	0,20
BC 557B	0,20
SC 308C	0,20
SC 308D	0,20
SF 245	0,20
SF 818D	0,20
SF 828D	0,20
SF 829D	0,20
10 Stück	je 1,25

Ge-Dioden

IN60	0,80
AA113	0,80
OA90	0,60

Ferritperlen zur HF-Dämpfung

ø 4 mm,	1,-
4 mm lang,	
5 Stück	

Versilberter Kupferdraht

Durchmesser	Länge	Preis
0,5 mm	10m	1,95
0,8 mm	7m	1,95
1,0 mm	5m	1,95
1,5 mm	2m	1,95
2,0 mm	2m	4,90

Oszillatoren

32,86 MHz	SDR-Takt für K3-ZF	5,50
35,32 MHz	SDR-Takt für 8,83 MHz (Kenwood)	5,50
36,0 MHz	SDR-Takt für 9 MHz-ZF	2,80
42,0 MHz		5,50
42,8 MHz	SDR-Takt für 10,7 MHz-ZF	5,50
80 MHz		4,80
100 MHz		8,90
133,333 MHz		4,80

Oszillatoren (Low phase noise - Sinusausgang)

22 MHz	10/6-m-Transverter (0 dBm)	14,90
42 MHz	10/4-m-Transverter (5 dBm)	14,90
49 MHz	15/4-m-Transverter (5 dBm)	14,90
98 MHz	10/4-m-Transverter (5 dBm)	14,90
100 MHz	Umsetzung der KW in den Bereich 100...130 MHz (5 dBm)	14,90
116 MHz	10/2-m-Transverter (5 dBm)	14,90

Quarze, div.

38,0 kHz	9,90
7.600 kHz	4,50
4.000,0 kHz	1,50
8.000,0 kHz	1,50
8.998,5 kHz	4,90
9.000,0 kHz	4,90
9.001,5 kHz	4,90
10.240,0 kHz	3,90
10.245,0 kHz	1,50
10.698,5 kHz	4,90
10.700,0 kHz	3,90
10.701,5 kHz	4,90
14.333,3 kHz	4,95
14.838,0 kHz	4,95
14.849,0 kHz	4,95
14.852,0 kHz	4,95
14.856,0 kHz	4,95
16.000,0 kHz	1,50
20.945,0 kHz	4,95
21.388,0 kHz	4,95
22.000,0 kHz	4,95
31,3333 MHz*	4,95
38,6666 MHz*	4,95
42,0000 MHz*	4,95
44,8888 MHz*	4,95
45,2222 MHz*	4,95
117,000 MHz**	12,00

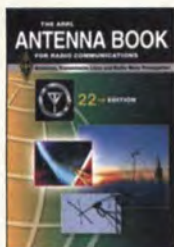
* 3. Oberton ** 7. OT

Shotky-Dioden

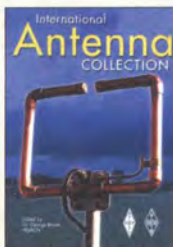
1N5711	0,30
1N5817	0,30

Band-Quarze

1.800,0 kHz	4,95
1.820,0 kHz	4,95
3.530,0 kHz	2,95
3.540,0 kHz	2,95
3.550,0 kHz	2,95
3.555,0 kHz	4,95
3.560,0 kHz	2,95
3.570,0 kHz	2,95
3.670,0 kHz	4,95
7.000,0 kHz	4,95
7.005,0 kHz	2,95
7.015,0 kHz	2,95
7.025,0 kHz	2,95
7.030,0 kHz	2,95
7.035,0 kHz	2,95
7.040,0 kHz	2,95
7.045,0 kHz	2,95
7.050,0 kHz	2,95
7.052,0 kHz	2,95
7.055,0 kHz	2,95
10.105,0 kHz	4,95
10.106,0 kHz	4,95
10.115,0 kHz	4,95
10.116,0 kHz	2,95
10.125,0 kHz	4,95
10.135,0 kHz	4,95
10.145,0 kHz	4,95
10.100,0 kHz	2,95
10.105,0 kHz	2,95
10.150,0 kHz	2,95
10.250,0 kHz	2,95
10.252,0 kHz	2,95
10.255,0 kHz	2,95
10.270,0 kHz	2,95
10.300,0 kHz	4,95
10.306,0 kHz	4,95
10.310,0 kHz	4,95
10.315,0 kHz	4,95
10.320,0 kHz	4,95
10.325,0 kHz	4,95
10.330,0 kHz	4,95
10.335,0 kHz	4,95
10.340,0 kHz	4,95
10.345,0 kHz	4,95
10.350,0 kHz	4,95
10.355,0 kHz	4,95
10.360,0 kHz	4,95
10.365,0 kHz	4,95
10.370,0 kHz	4,95
10.375,0 kHz	4,95
10.380,0 kHz	4,95
10.385,0 kHz	4,95
10.390,0 kHz	4,95
10.395,0 kHz	4,95
10.400,0 kHz	4,95
10.405,0 kHz	4,95
10.410,0 kHz	4,95
10.415,0 kHz	4,95
10.420,0 kHz	4,95
10.425,0 kHz	4,95
10.430,0 kHz	4,95
10.435,0 kHz	4,95
10.440,0 kHz	4,95
10.445,0 kHz	4,95
10.450,0 kHz	4,95
10.455,0 kHz	4,95
10.460,0 kHz	4,95
10.465,0 kHz	4,95
10.470,0 kHz	4,95
10.475,0 kHz	4,95
10.480,0 kHz	4,95
10.485,0 kHz	4,95
10.490,0 kHz	4,95
10.495,0 kHz	4,95
10.500,0 kHz	4,95
10.505,0 kHz	4,95
10.510,0 kHz	4,95
10.515,0 kHz	4,95
10.520,0 kHz	4,95
10.525,0 kHz	4,95
10.530,0 kHz	4,95
10.535,0 kHz	4,95
10.540,0 kHz	4,95
10.545,0 kHz	4,95
10.550,0 kHz	4,95
10.555,0 kHz	4,95
10.560,0 kHz	4,95
10.565,0 kHz	4,95
10.570,0 kHz	4,95
10.575,0 kHz	4,95
10.580,0 kHz	4,95
10.585,0 kHz	4,95
10.590,0 kHz	4,95
10.595,0 kHz	4,95
10.600,0 kHz	4,95
10.605,0 kHz	4,95
10.610,0 kHz	4,95
10.615,0 kHz	4,95
10.620,0 kHz	4,95
10.625,0 kHz	4,95
10.630,0 kHz	4,95
10.635,0 kHz	4,95
10.640,0 kHz	4,95
10.645,0 kHz	4,95
10.650,0 kHz	4,95
10.655,0 kHz	4,95
10.660,0 kHz	4,95
10.665,0 kHz	4,95
10.670,0 kHz	4,95
10.675,0 kHz	4,95
10.680,0 kHz	4,95
10.685,0 kHz	4,95
10.690,0 kHz	4,95
10.695,0 kHz	4,95
10.700,0 kHz	4,95
10.705,0 kHz	4,95
10.710,0 kHz	4,95
10.715,0 kHz	4,95
10.720,0 kHz	4,95
10.725,0 kHz	4,95
10.730,0 kHz	4,95
10.735,0 kHz	4,95
10.740,0 kHz	4,95
10.745,0 kHz	4,95
10.750,0 kHz	4,95
10.755,0 kHz	4,95
10.760,0 kHz	4,95
10.765,0 kHz	4,95
10.770,0 kHz	4,95
10.775,0 kHz	4,95
10.780,0 kHz	4,95
10.785,0 kHz	4,95
10.790,0 kHz	4,95
10.795,0 kHz	4,95
10.800,0 kHz	4,95
10.805,0 kHz	4,95
10.810,0 kHz	4,95
10.815,0 kHz	4,95
10.820,0 kHz	4,95
10.825,0 kHz	4,95
10.830,0 kHz	4,95
10.835,0 kHz	4,95
10.840,0 kHz	4,95
10.845,0 kHz	4,95
10.850,0 kHz	4,95
10.855,0 kHz	4,95
10.860,0 kHz	4,95
10.865,0 kHz	4,95
10.870,0 kHz	4,95
10.875,0 kHz	4,95
10.880,0 kHz	4,95
10.885,0 kHz	4,95
10.890,0 kHz	4,95
10.895,0 kHz	4,95
10.900,0 kHz	4,95
10.905,0 kHz	4,95
10.910,0 kHz	4,95
10.915,0 kHz	4,95
10.920,0 kHz	4,95
10.925,0 kHz	4,95
10.930,0 kHz	4,95
10.935,0 kHz	4,95
10.940,0 kHz	4,95
10.945,0 kHz	4,95
10.950,0 kHz	4,95
10.955,0 kHz	4,95
10.960,0 kHz	4,95
10.965,0 kHz	4,95
10.970,0 kHz	4,95
10.975,0 kHz	4,95
10.980,0 kHz	4,95
10.985,0 kHz	4,95
10.990,0 kHz	4,95
10.995,0 kHz	4,95
11.000,0 kHz	4,95
11.005,0 kHz	4,95
11.010,0 kHz	4,95
11.015,0 kHz	4,95
11.020,0 kHz	4,95
11.025,0 kHz	4,95
11.030,0 kHz	4,95
11.035,0 kHz	4,95
11.040,0 kHz	4,95
11.045,0 kHz	4,95
11.050,0 kHz	4,95
11.055,0 kHz	4,95
11.060,0 kHz	4,95



ARRL Antenna Book
Neue 22. Auflage des ARRL-Standardwerkes, 2011, mit CD-ROM, 20,8 x 27,5 cm
A-6801A 44,-
A-6801 49,-



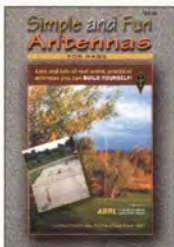
International Antenna Collection
Dr. G. Brown, M5ACN, Antennenartikel aus der ganzen Welt, 2003, 248 S., 20 x 27,5 cm
R-9933 17,50



International Antenna Collection Nr. 2
Dr. G. Brown, M5ACN, Antennenartikel aus der ganzen Welt, 2004, 20 x 27,5 cm
R-6016 17,50



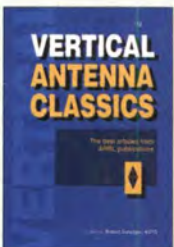
HF Antenna Collection
E. David, G4LOI, Artikel über Antennen aus der Radcom (1968-89), 233 S., 18,4 x 24,5 cm
R-9089 29,90



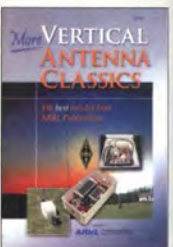
Simple and Fun Antennas
Hutchinson, K8CH, Straw, N6BV, 2002, ARRL, 200 S., 20,5 x 27,5 cm
A-8624 21,90



HF Antennas For All Locations
RSGB, L. Moxon, G6XN, 2002, 322 Seiten, 18,5 x 24 cm
R-9151 24,-



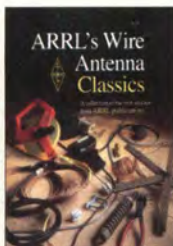
Vertical Antenna Classics
Aus ARRL-Publikationen 1995, 120 S., 20,5 x 27,5
A-5218 11,50



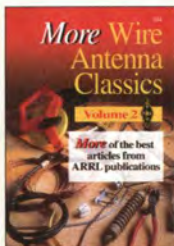
More Vertical Antenna Classics
Beiträge aus OST, OEX und NCJ, 2006, 160 S., 21,5 x 28 cm
A-9795 17,-



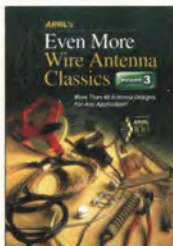
Backyard Antennas
P. Dodd, G3LOD, RSGB, 2000, 200 S., 17,8 x 24 cm
R-9593 28,90



Wire Antenna Classics
Artikel zu Drahtantennen aus ARRL-Publikationen, 192 S., 20,8 x 27,5 cm
A-7075 14,-



More Wire Antenna Classics
Volume 2
More of the best articles from ARRL publications
A-7709 14,-



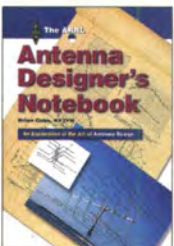
Even More Wire Antenna Classics Vol. 3
ARRL 2014, 176 Seiten, OST-Format
A-0147 19,-



Antennas 1968 to 1972
Antennenartikel aus der Zeitschrift Ham Radio, 178 S., 16,5 x 24 cm
C-6274 19,50



Antennas 1973 to 1975
Antennenartikel aus der Zeitschrift Ham Radio, 160 S., 16,5 x 24 cm
C-6282 19,50



Antenna Designer's Notebook
B. Cake, KF2YN, 2009, ca. 180 S., 21 x 27,5 cm
A-1479 29,50



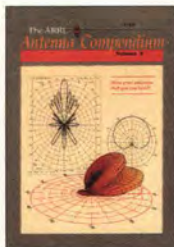
Antenna File
120 Antennen-Artikel aus der RADCOM, 288 Seiten, 21 x 29,7 cm
R-6870 18,-



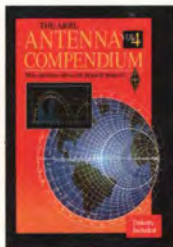
ARRL Antenna Compendium Vol. 1
G. L. Hall, KITD, 1985, 176 S., 18,5 x 22,7 cm
A-0194 10,50



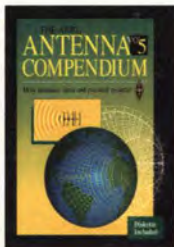
ARRL Antenna Compendium Vol. 2
G. L. Hall, KITD, 1989, 216 S., 18,5 x 22,7 cm
A-2545 14,50



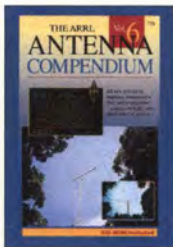
ARRL Antenna Compendium Vol. 3
G. L. Hall, KITD, 1992, 240 S., 18,5 x 22,7 cm
A-4017 14,50



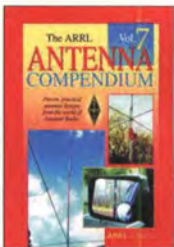
ARRL Antenna Compendium Vol. 4
G. Hall, KITD, 1995-2007, 224 S., 18,5 x 22,7 cm
A-4912 19,50



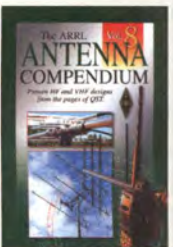
ARRL Antenna Compendium Vol. 5
R. D. Straw, N6BV, 1996, 228 S., 18,5 x 22,7 cm
A-5625 20,50



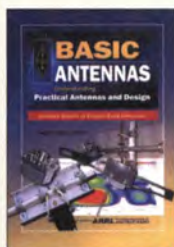
ARRL Antenna Compendium Vol. 6
R. D. Straw, N6BV, 1999, 246 S., 18,5 x 22,7 cm
A-7431 20,50



ARRL Antenna Compendium Vol. 7
R. D. Straw, N6BV, 2002, 208 S., 18,5 x 22,7 cm
A-8608 23,90



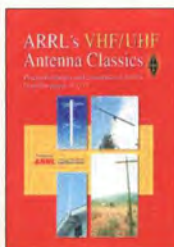
ARRL Antenna Compendium Vol. 8
60 Artikel aus der OST, 224 Seiten, 2010
A-0991 20,-



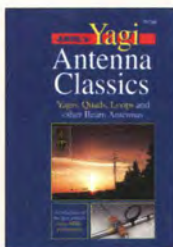
Basic Antennas
J. R. Hallas, W1ZR, 2008, Antennen konzipieren und bauen, 216 Seiten
A-9994 24,90



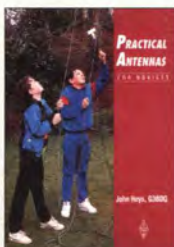
Building Successful HF Antennas
P. Dodd, G3LDO, 224 Seiten, 17,5 x 24 cm, 2008
R-6436 19,50



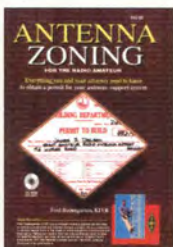
VHF/UHF Antenna Classics
Zusammenstellung von Artikeln aus der OST
A-9078 14,90



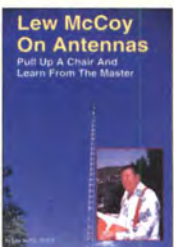
Yagi Antenna Classics
Yagis, Quads, Loops u.a. Beams, ARRL, 2001, 208 S., 20,8 x 27,5
A-8187 16,90



Practical Ant. for Novices
RSGB, J. Heys, G3BDO, 1992, 58 S., 18,2 x 24,2
R-9119 9,90



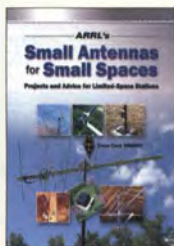
Antenna Zoning
F. Hopengarten, K1VR, 2001, 240 S., 21 x 27,6 cm, mit CD-ROM
A-8217 39,-



Lew McCoy On Antennas
L. McCoy, W1ICP, 112 S., 1994, 21,5 x 28 cm
C-6088 15,50



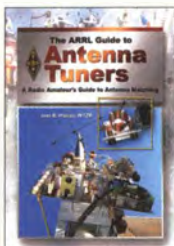
HF Antennas for Everyone
G. Read, G1MFG, 2010, 336 S., 24 x 17,5 cm
R-6597 17,90



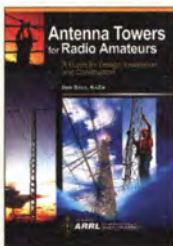
Small Antennas for Small Spaces
St. Ford, WB8IMY, (Hrsg.), 128 S., 2011
A-8393 18,50



Antennas for VHF and above
I. Poole, G3YWX, RSGB, 2008, 144 S., 17 x 24 cm
R-6450 14,90



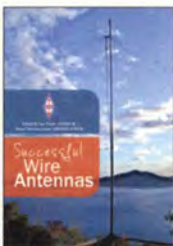
The ARRL Guide to Antenna Tuners
J. R. Hallas, W1ZR, 160 S., 2010, 21,5 x 27,5 cm
A-0984 19,-



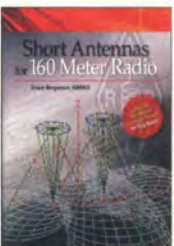
Antenna Towers for Radio Amateurs
D. Daso, K4ZA, 2010, 192 S., 20,5 x 27,5 cm
A-0946 29,-



Stealth Antennas
S. Nichols, GOKYA, RSGB 2011, 208 Seiten, 17,4 x 24 mm
R-6665 16,-



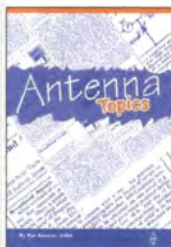
Successful Wire Antennas
I. Poole, G3YWX u.a., RSGB, 2012, 240 Seiten
R-6771 17,-



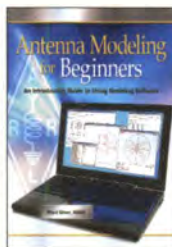
Short Antennas for 160 Meter Radio
G. Bingeman, KM5KG, 2012, 64 S., 21 x 27 cm
A-5798 19,-



Practical Wire Antennas 2
I. Poole, G3YWX, 2005/11, 176 Seiten, 17,5 x 24 cm
R-6040 14,50



Antenna Topics
P. Hawker, G3VA,
2002, R5GB, 384 S.,
21 x 29,7 cm
R-9895 29,50



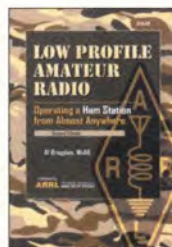
Antenna Modeling for Beginners
ARRL, 2012, 176 Seiten
A-3961 36,-



Homebrew Cookbook
E. Skelton, E19G0,
R5GB, 2010, 208 Seiten,
17,5 x 24 cm
R-6573 16,-



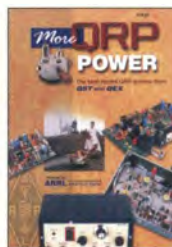
QRP Basics
G. Dobbs, G3RJV,
2. Auflage, 2012, 208 S.,
R-6849 18,-



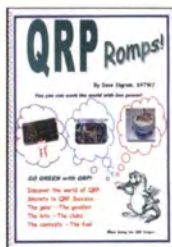
Low Profile Amateur Radio
Al Brogdon, W1AB, 2006,
ARRL, ca. 150 S.,
13,5 x 21 cm
A-9744 19,00



International QRP Collection
Dobbs, G3RJV, Telenius-Lowe, 2009, 176 S.
R-6559 16,50



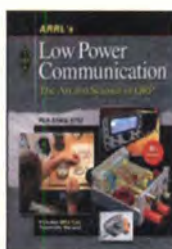
More QRP Power
QRP-Beiträge aus QST und OEX, 2006, 208 S.,
21,5 x 28 cm
A-9655 18,-



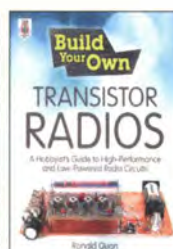
QRP Romps!
D. Ingram, K4TWJ,
88 Seiten, DIN A4
A-0160 14,-



Low Power SPRAT Book
Die besten Artikel aus den Jahren 1974 bis 2012,
320 Seiten, 17,5 x 24 cm
R-8663 18,-



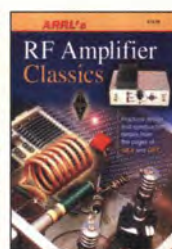
ARRL's Low Power Communication
R. Ariand, W3OSS,
4. Auflage, 2012, 312 S.
A-5828 24,-



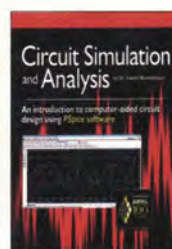
Build Your Own Transistor Radios
R. Ouan, 2013, 496 Seiten,
18 x 23 cm
A-9706 39,-



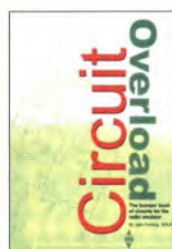
Test Equipment for the Radio Amateur
C. Smith, GM4FZH
4. Auflage, 2011, 256 S.
R-6726 17,-



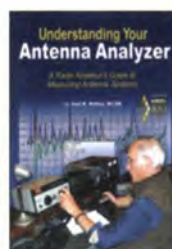
RF Amplifier Classics
QST/OEX-Beiträge mit 25 Bauanleitungen für Sendeverstärker von 5 W bis 1,5 kW. 176 S., 2004
A-9310 19,-



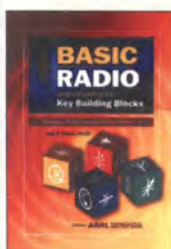
Circuit Simulation and Analysis
Dr. S. Moslehpour,
ARRL 2013, 224 Seiten,
18,5 x 23 cm
A-0055 20,-



Circuit Overload (Schaltungssammlung)
J. Fielding, Z55JF, R5GB,
2006, 204 S.
R-6202 22,50



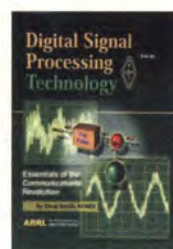
Understanding Your Antenna Analyzer
J. R. Hallas, W1ZR, 2013,
128 Seiten, 18,4 x 23 cm
A-2889 22,-



Basic Radio
Understanding the Key Building Blocks
J. Hallas, W1ZR, 2005,
256 Seiten
A-9558 29,-



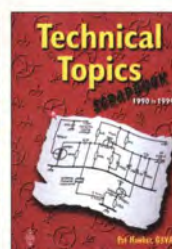
Experimental Methods in RF Design
2. überarbeitete Auflage
W. Hayward, W7ZO1 u.a.,
2009, 512 S., mit CD
A-9239 48,-



Digital Signal Processing Technology
D. Smith, KF6DX, ARRL,
2001
A-8195 42,-



Technical Topics '85-'89
P. Hawker, G3VA, Nachdruck seiner besten Artikel aus der RadCom,
314 S.
R-9208 14,50



Technical Topics '90-'94
P. Hawker, G3VA, Nachdruck seiner besten Artikel aus der RadCom,
314 S.
R-9518 23,-



Technical Topics '95-'99
P. Hawker, G3VA, Nachdruck seiner besten Artikel aus der RadCom,
320 S.
R-9615 23,-



Technical Topics '00-'04
P. Hawker, G3VA, Nachdruck seiner besten Artikel aus der RadCom,
264 S.
R-6059 23,-



Technical Topics: All 50 Years
P. Hawker, G3VA, 176 S.,
21 x 29,7 cm, mit CD
R-6399 17,-



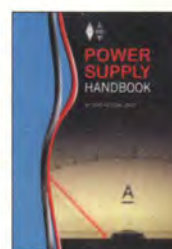
RF Design Basics
J. Fielding, Z55JF, R5GB,
2007, 192 S.
R-6252 21,50



Weekend Projects for the Radio Amateur
G. Brown, MW5ACN, 224 S.,
24 x 17,4 cm
R-6412 16,-



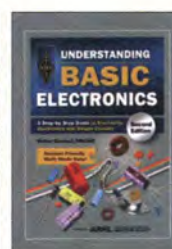
Vintage Radio (Beiträge aus der QST)
Hrsg. S. Ford, WB8IMY,
192 S., 21 x 27,5, 2004
A-9183 18,90



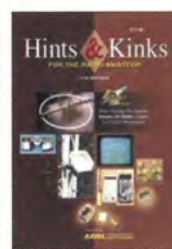
Power Supply Handbook
J. Fielding, Z55JF, R5GB,
2006, 288 S.
R-6210 19,-



25 Years of Peter Hart Reviews
Sammelband mit Testberichten aus der RadCom,
338 S., 21 x 29,7 cm
R-6105 22,80



Understanding Basic Electronics
W. Banzhaf, WB1ANE,
2. Auflage, 2010, 384 S.
A-0823 24,-



Hints & Kinks, Vol. 17
17. Ausgabe des ARRL-Bestsellers, 2005,
160 S., 21 x 27,6 cm
A-9361 14,90



Hints & Kinks, Vol. 18
Tipps, Tricks u. Projekte,
ARRL, 2012, 192 Seiten,
21 x 27,6 cm,
A-5200 19,-



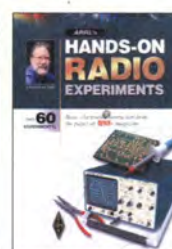
Command - Computers, Microcontrollers and DSP
Talbot, G4JNT, 2003,
232 S.
R-9941 15,-



PIC BASICS
C. Powesland, R5GB,
2006, R5GB, 208 S.,
17,3 x 24 cm
R-6180 22,50



PIC Programming for Beginners
M. Spencer, WA8SME,
1. Auflage, 2010, mit CD
A-0892 29,50



Hands-on Radio Experiments
H. W. Silver, N0AX, 2008
A-1257 18,-



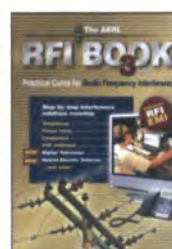
Hands-on Radio Experiments - Vol. 2
H. W. Silver, N0AX,
144 S., 2013
A-3411 21,-



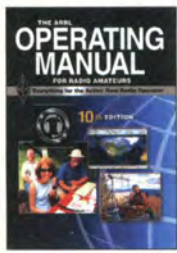
Get on the Air with HF Digital
St. Ford, WB8IMY, ARRL,
2012, 128 Seiten
A-6016 22,50



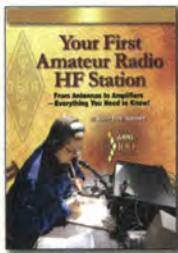
RFI Book 2nd Edition
Hrsg. von der ARRL,
2007, 346 Seiten,
21 x 27,5 cm
A-9892 10,-



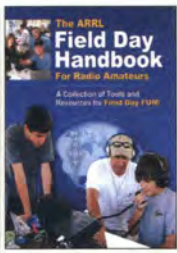
RFI Book 3rd Edition
Hrsg. von der ARRL,
2010, etwa 346 Seiten,
21 x 27,5 cm
A-0916 29,-



The ARRL Operating Manual, 10th edition
10. Auflage, ARRL, 2012,
352 Seiten
A-5965 32,-



Your First Amateur Radio HF Station
St. Ford, WBBIMY,
ARRL 2014, 176 Seiten,
18,5 x 23 cm
A-0079 19,-



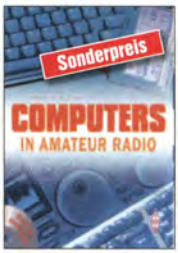
Field Day Handbook for Radio Amateurs
S. Ford, WBBIMY, ARRL,
2010, 144 Seiten
A-0885 16,-



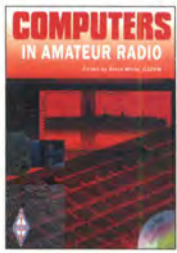
VHF/UHF Handbook
2. Auflage, A. Barter,
G8ATD, 2007, RSGB, 320
S., 17,4 x 24 cm
R-6318 23,50



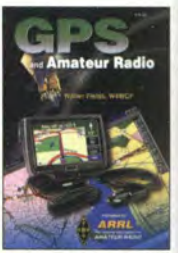
Modern Filter Design
Active RC and Switched
Capacitor
M.Ghuasi, K.Laker, 2003,
546 S. 15,5 x 23,5 cm
N-238X 89,-



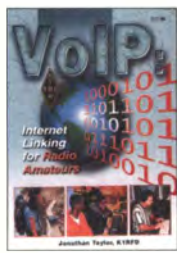
Computers in Amateur Radio
St. White, G3ZVW, RSGB
2011, 208 Seiten,
17,5 x 24 cm, mit CD
R-6689 10,-



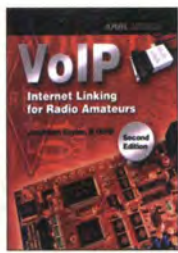
Computers in Amateur Radio
St. White, G3ZVW, RSGB
2013, 248 Seiten,
17,5 x 24 cm, mit CD
R-6856 19,-



GPS and Amateur Radio
W Fields, W4WCF, 2007,
128 Seiten, 13,5 x 21 cm,
A-9922 18,-



Voice over IP - Internet Linking for Radio Amateurs
J. Taylor, K1RFD, 2. erw.
Auflage, 2009, 160 S.,
18,5 x 23 cm, 1. Aufl.
A-9264 16,90



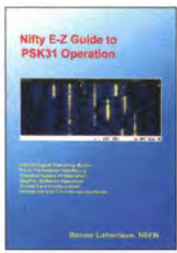
VoIP Internet Linking for Radio Amateurs
J. Taylor, K1RFD, 2. erw.
Auflage, 2009, 160 S.
A-1431 17,50



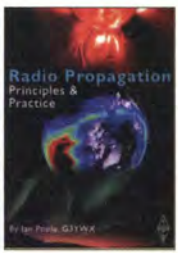
Nifty E-Z Guide to D-STAR Operation
B. Lafreniere, N6FN, 2009,
104 Seiten
A-0125 12,-



Nifty E-Z Guide to EchoLink Operation
B. Lafreniere, N6FN, 2009,
140 Seiten
A-0194 12,-



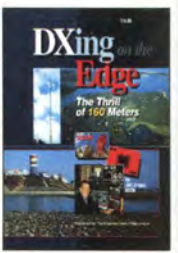
Nifty E-Z Guide to PSK31 Operation
B. Lafreniere, N6FN, 2009,
70 Seiten
A-0370 11,-



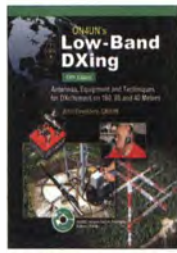
Radio Propagation Principles & Practice
I. Poole, G3YWX, 2004,
RSGB, 106 S., 17,3x24 cm
R-9975 23,30



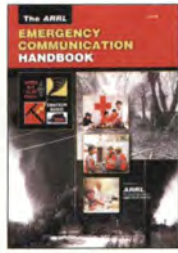
Amateur Radio on the Move
Funken aus dem Auto,
vom Boot usw. ARRL,
2005, 176 Seiten
A-9450 19,-



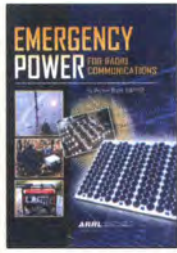
DXing on the Edge
The Thrill of 160 Meters
J. Briggs, K1ZM, ARRL,
224 S., 18 x 22,4 cm,
mit CD-ROM
A-6354 29,-



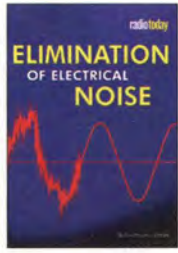
Low-Band DXing
J. Devoldere, ON4UN,
5. Auflage, Softcover,
672 S., mit CD
A-8560 42,-



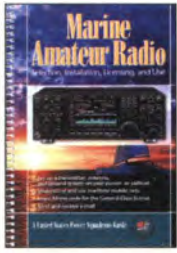
Emergency Communication Handbook
S. Ford, WBBIMY, 2005,
1. Aufl.
A-9388 19,50



Emergency Power for Radio Communications
M. Bryce, WBBVBC,
2005, 1. Aufl.
A-5931 19,50



Elimination of Electrical Noise...
from 30 kHz to 30 MHz
Pinnock, G3HVA, 64 S.
R-6610 8,-



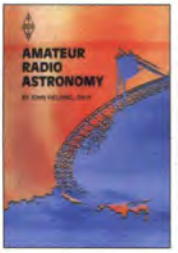
Marine Amateur Radio
Geräteauswahl, Einbau,
Genehmigungen, Nutzung
2005, 120 Seiten
A-6295 12,90



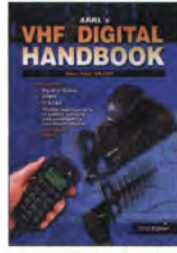
The ARRL Satellite Handbook
S. Ford, WBBIMY,
1. Auflage, 2008
A-9875 21,-



The Amateur Radio Public Service Handbook
ARRL, 2102, 312 S.
A-4845 36,-



Amateur Radio Astronomy
J. Fielding, Z55JF, 2006,
RSGB, 316 S.
R-6164 22,-



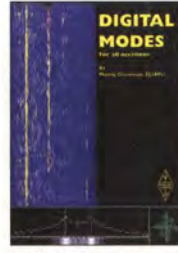
VHF Digital Handbook
S. Ford, WBBIMY, ARRL,
2008
A-1226 18,-



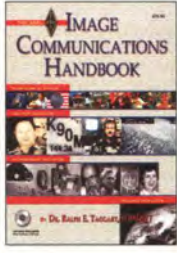
6 m Handbook
D. Field, G3XTT, 2008,
17,5 x 24 cm, 176 Seiten
R-6474 16,-



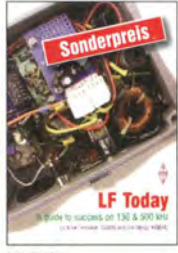
Six & Four (6 und 4 m)
D. Field, G3XTT, 2013,
288 Seiten, 21 x 29,7 cm
R-6900 17,-



Digital Modes for all occasions
M. Greenman, ZL1BPU,
2002, 208 S., 17 x 24 cm
R-9828 25,50



ARRL Image Communications Handbook
R.E.Taggart, W8BDOT,
2002, CD-ROM, 192 S.
A-8616 24,90



LF Today
M. Dennison, G3XDV;
J. Moritz, MOBMU,
2007, 160 S.
R-6368 10,-



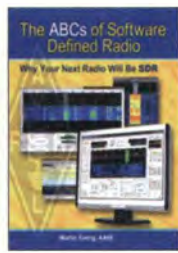
Ham Radio for Arduino and PICAXE
L. Klotz, WA5ZNU, 2013,
352 Seiten, 21 x 28 cm
A-3244 25,-



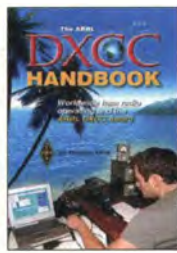
The Gil Cartoon Book
A Collection of Classic
Cartoons from OST
2007, 130 S.,
A-0366 14,-



Remote Operating for Amateur Radio
St. Ford, WBBIMY, 2010,
ca. 140 S., 21 x 27,5 cm
A-0922 20,-



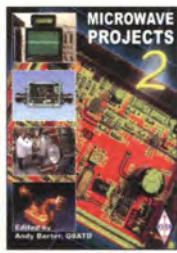
The ABCs of Software Defined Radio
M. Ewing, AA6E, ARRL,
2012, 64 S., 19 x 23 cm
A-6320 18,-



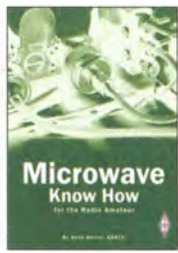
The ARRL DXCC Handbook
J. Kearman, KRIS, ARRL,
2007
A-9884 19,-



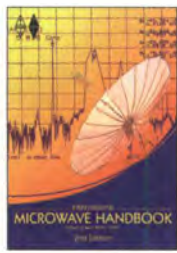
Microwave Projects
A. Barter, G8ATD, 2003,
RSGB, 200 S.,
17,3 x 24 cm
R-9909 20,-



Microwave Projects 2
A. Barter, G8ATD, 2005,
RSGB, 208 S.,
17,3 x 24 cm
R-6091 22,90



Microwave Know How
A. Barter, G8ATD,
1. Aufl., 2010, 192 S.,
Format 17,5 x 24 cm
R-6566 14,50



International Microwave Handbook, 2. Auflage
A. Barter, G8ATD, 2008,
544 Seiten 17,5 x 24 cm
R-6443 20,-



TEN-TEC: The First 40 Years 1968-2008
Williams, 132 Seiten,
Hardcover
A-5755 19,90

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter:

Wolfgang Lipps, DL4OAD
Sedanstr. 24, 31177 Harsum
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de

■ Ham Radio 2014 – eine gelungene Veranstaltung (2)

An allen Tagen, besonders aber am Samstag, nutzten Kinder – einige aus den Vorjahren bereits bekannte waren mittlerweile mit eigenem Rufzeichen gekommen – das Angebot, die in der Halle A1 verteilten Sprachlichtbaken zu suchen und deren Kennung zu decodieren. Dabei musste durch das Abhören der CW-Signale MOE bis MO5 die Reihenfolge der Baken gefunden werden, um den aufgedruckten Kennbuchstaben in der richtigen Folge notieren zu können. Alle Teilnehmer erhielten das „Lichtbaken-Diplom“ als Anerkennung ihrer Leistung.

Am bisherigen Projektstand waren diesmal zwei Gruppen vertreten, die mit ihrem Treibbojen- und dem Ballon-Projekt experimentellen Amateurfunk demonstrierten. Solche Angebote findet man leider nur wenige bei der Ham Radio, obwohl genau diese aufzeigen, wie innovativ der Amateurfunk tatsächlich ist.

Lehrerfortbildung

Bei der diesjährigen Lehrerfortbildung unter der Leitung von Prof. Dr. Roman Dengler, DK6CN, und Wolfgang Lipps, DL4OAD, wurden 20 % weniger Teilnehmer als in den beiden zurückliegenden Jahren gezählt, bei der mit fast 130 Interessenten die Bestuhlung noch erweitert werden musste.

Dennoch fiel auf, dass die Teilnehmerzahl bis zur Abschlussveranstaltung nahezu konstant blieb, was eine Aussage über die Qualität der Referate zulässt. Das Leitthema „Selbstbau“ war gut gewählt und die einzelnen Vorträge so informativ, dass immer wieder um Unterlagen gebeten wurde, damit die Themen nachgearbeitet und vertieft werden können. Hier wurden das Praxisheft 24 und die (neue) weiße DVD empfohlen. Die Einzelthemen und Referenten dieser Veranstaltung wurden bereits im FA 5/14 vorgestellt.



Eric Waidehaas interessierte sich mit seinen elf Jahren für die Suche nach den versteckten Lichtbaken und wurde dabei von seinem Vater Jörg, DM2DRN, unterstützt. Danach hat er noch alle CW-Lichtbaken erfolgreich „ausgelesen“. Karl Peter Sann, DK7FY, überreicht ihm dafür die verdiente Urkunde. Foto: DK7FY



AATiS ausgezeichnet

2009 erhielt der AATiS die höchste Auszeichnung des DARC, den Horkheimer-Preis. In diesem Jahr wurde der AATiS und sein Team gleich mit zwei Preisen bedacht. Am 27.6.14 wurde auf der Aktionsbühne die Ehrenplakette des DARC überreicht. Der DARC-Vorstand würdigte damit das 20-jährige Bestehen des Vereins und die beiderseits gewinnbringende Zusammenarbeit mit dem Bundesverband für Ama-

Überreichung der Ehrenplakette des DARC (v. l. n. r.):
Vorstandsmitglied
Thomas von Grote, DB6OE, Prof. Dr. Roman Dengler, DK6CN, Helmut Berka, DL2MAJ, Wolfgang Lipps, DL4OAD, Dr.-Ing. Karsten Hansky, DL3HRT, Oliver Amend, DG6BCE, Harald Görlich, DK9AC, DARC-Vorsitzender Steffen Schöppe, DL7ATE

Foto: DARC



teurfunk, dem DARC e.V. „Es ist der AATiS e.V., der Treibbojenprojekte initiierte, ein umfangreiches Bausatzprogramm für die Ausbildungsarbeit auflegte und in seinen Praxisheften technische Bauanleitungen für die Nachwuchsgewinnung veröffentlicht. Diese Aktivitäten bereichern nicht nur den Amateurfunk insgesamt, sondern auch die Inhalte in Schulen“ wurde in der Laudatio ausgeführt. Wolfgang Lipps, DL4OAD, nahm die Auszeichnung von DARC-Vorstandsmitglied Thomas von Grote, DB6OE, überrascht und dankend entgegen und verwies darauf, dass er diesen Preis für ein engagiertes und harmonisch kooperierendes Team entgegennimmt. Vor mehr als 15 Jahren begann der AATiS damit, erste Ballonprojekte mit Amateurfunknutzlast in Kooperation mit Schulen und Ortsverbänden zu starten, insgesamt etwa 120 Missionen in Deutschland. Das war der Grundstein für die von verschiedenen Gruppen auch heute noch durchgeführten Ballon- und Treibbojenmissionen und ein empfehlenswerter Weg für die Nachwuchsgewinnung.

Am Samstag, dem 28.6.14, wurde auf der Aktionsbühne das Geheimnis gelüftet, wer die diesjährigen Ausbilder- und Jugendgruppenehrungen erhält. Vorstandsmitglied Thomas von Grote, DB6OE, und AJW-Referentin Annette Coenen, DL6SAK, überreichten die Ehrungen.

Eine der Ehrungen 2014 in der Kategorie Guppen ging an den Arbeitskreis Amateurfunk und Telekommunikation in der Schule e.V. (AATiS) für außergewöhnliche Leistungen. „Das Gesicht des AATiS ist Wolfgang Lipps, DL4OAD, der

seit Jahrzehnten unermüdlich das Ziel verfolgt, Jugendlichen Wege zur Technik anzubieten. Als seit 1994 eingetragener Verein kann der AATiS auf 640 Mitglieder aus den Bereichen Pädagogik, Ingenieurwesen und Technik bauen. Er betreibt selbst keine Jugendarbeit, sondern schult und unterstützt die dafür erforderlichen Multiplikatoren. Der Arbeitskreis bietet Ausbildungsangebote für Lehrer, Jugendleiter, Ausbilder in der Industrie u. a. und baut auf einer bewährten Seminardidaktik auf. Auf eine enge Zusammenarbeit mit Industrie und Instituten wird Wert gelegt. Neben Wettbewerben ist der AATiS vor allem für sein vielfältiges Angebot an Platinen, Bausätzen, Software und Literatur bekannt. Besonders geschätzt werden die begleitende Beratung und der Support.“

Besucher äußerten anschließend immer wieder am AATiS-Stand: „Das habt ihr euch wirklich verdient!“ Der AATiS besteht seit genau 20 Jahren und bemühte sich stets um gute Zusammen-

arbeit mit dem DARC mit dem Ziel der Nachwuchsgewinnung, insbesondere auf der OV- und Distriktsebene. In dieser Zeit initiierte er zahlreiche Projekte: WxNET-/Telematik-Projekt, das Ballon- und das Treibbojen-Projekt, hatte zwei eigene Satelliten im Orbit, förderte Aktivitäten zur Erforschung der Ionosphäre und des Erdmagnetfeldes, gewann zahlreiche junge Menschen für den Amateurfunk über regionale und bundesweite Seminare, auch durch Hilfestellung bei den Wettbewerben „Schüler experimentieren“ und „Jugend forscht“. Aber seine Initiativen richten sich auch an die Funkamateure, die sich fortbilden möchten, ganz im Sinne des AATiS-Mottos: „Lebenslanges Lernen“. Die



Die vom DARC verleihende Ehrenurkunde für den AATiS

Posterausstellung im Foyer mit dem Titel „20 Jahre AATiS“ zeigte einige der genannten Highlights auf!

CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

Harald Kuhl, DL1ABJ
Postfach 25 43, 37015 Göttingen
E-Mail: cbjf@funkamateurl.de

■ Digitaler PMR446-Funk (dPMR)

Obwohl keine konkreten Verkaufszahlen vorliegen, dürfte der PMR446-Funk (446 MHz) im Vergleich zum 11-m-CB-Funk (27 MHz), zum SRD-Kurzstreckenfunk (433 MHz) oder zum nur in Deutschland präsenten *Freenet*-Funk (149 MHz) von den hierzulande zugelassenen Jedermann-Funkanwendungen die weitaus meisten Nutzer haben.

Zum Einsatz kommen die Handfunkgeräte mit ihrer fest angebrachten Antenne vor allem als preiswertes Kommunikationssystem etwa auf Baustellen, bei Veranstaltungen oder in Fahrschulen. Zudem findet man PMR446-Funk regelmäßig im Freizeitbereich, wo meist weniger robuste preisgünstige Geräte verwendet werden. Zur Erinnerung: Allgemein zugelassener PMR 446-Jedermannfunk ermöglicht auf acht Kanälen (Mittelfrequenzen 446,00625 MHz bis 446,09375 MHz; 12,5-kHz-Kanalraaster) analogen Sprechfunkverkehr in FM-schmal mit einer maximalen äquivalenten Strahlungsleistung (ERP) von 500 mW.

Für Anwender in Deutschland sind solche Eckdaten in der BNetzA-Verfügung 40/2012 festgelegt: „Allgemeinzuteilung von Frequenzen im Frequenzbereich 446,0 MHz...446,2 MHz für die Nutzung durch die Allgemeinheit für Funkanwendungen für die Sprachkommunikation mit Handsprechfunkgeräten“.

Für den ebenfalls darin liegenden Frequenzbereich von 446,1 MHz bis 446,2 MHz gilt die gleiche Leistungsbegrenzung von maximal 500 mW (ERP) bei einem Kanalraaster von 6,25 kHz oder 12,5 kHz. Auf 16 Kanälen (Kanalabstand bzw. Kanalbandbreite 6,25 kHz) ist darin bereits seit 2006 digitaler Sprechfunk zugelassen, auch wenn diese 446-MHz-Funkanwendung hierzulande bislang wenig verbreitet ist.

Weitere technische Details stehen in den europäischen Normen (Suche bei www.etsi.org) mit den Bezeichnungen EN 300 296 (Frequenzbereich 446,0 MHz bis 446,1 MHz), EN 300 113 (Frequenzbereich 446,1 MHz bis 446,2 MHz; Kanalbandbreite 12,5 kHz) bzw. EN 301 166 (Frequenzbereich 446,1 MHz bis 446,2 MHz; Kanalbandbreite 6,25 kHz).

Am 3.6.14 veröffentlichte ETSI zudem ein Dokument mit der Bezeichnung TS 102 490 (sog. *White Paper*) mit weiteren Angaben zum lizenzfreien digitalen PMR-Funk (dPMR) mit 6,25 kHz Kanalbandbreite. Die digitale Signalübertragung zwischen den Funkpartnern erfolgt im Frequenzmultiplexverfahren (FDMA: *Frequency-Division Multiple Access*), wobei neben Sprechfunktion ebenso Datensendungen möglich sind. Zulässig für dPMR-Betrieb sind erneut ausschließlich Handfunkgeräte mit fest angebaute Antenne und maximal 500 mW (ERP).

Interessanterweise wird in diesem ETSI-Dokument mit 149,01875 MHz bis 149,11875 MHz

ein zweiter potenzieller Frequenzbereich für dPMR erwähnt. Dieser kollidiert heute teilweise mit dem hiesigen *Freenet*-Band, das analogen FM-Sprechfunk auf sechs Kanälen im Bereich von 149,0250 MHz bis 149,1125 MHz vorsieht. Bislang dürfte es sich bei diesem potenziellen 2-m-dPMR-Band um eine europäische Planung für die Zukunft handeln, über deren Zeitpunkt einer Umsetzung auf nationaler Ebene man derzeit nur spekulieren kann.

Bisherige dPMR-Handfunkgeräte konzentrieren sich jedenfalls auf die Nutzung der im 446-MHz-Bereich für Digitalfunk vorgesehenen Kanäle, wobei sich lange Zeit die Auswahl auf das Modell IC-F4029SDR von Icom fokussierte.

■ Kenwood TK-3401DE

Seit der Markteinführung des neuen dPMR446-Handfunkgerätes ProTalk TK-3401DE engagiert sich mit Kenwood nun ein weiterer Anbieter hochwertiger Kommunikationstechnik in diesem Bereich. Auch dieses Gerät wendet sich offensichtlich an Nutzer im professionellen Bereich und ist entsprechend robust ausgeführt: Das schwarze Kunststoffgehäuse mit den Abmessungen 53 mm x 122 mm x 37 mm (B x H x T; ohne überstehende Bedienelemente und Antenne; Masse mit Akkumulator: 280 g) bietet dem Funkgerät Schutz gegen Staub und Spritzwasser gemäß den Schutzklassen IP54, IP55 sowie MIL-STD 810 C/D/E/F/G.



Kenwoods TK-3401DE bietet digitalen und analogen Sprechfunk auf 16 bzw. 8 Kanälen.

Auf der Oberseite liegen ein rastender Kanalschalter, der kombinierte Ein-/Ausshalter bzw. stufenlose NF-Lautstärkesteller sowie eine mehrfarbige LED für Betriebsanzeigen. Die fest installierte flexible Antenne ragt etwa 7 cm hervor. Das TK-3401DE funkt mit 500 mW sowohl auf den 16 dPMR446-Kanälen als auch auf den acht analogen PMR446-Kanälen. Damit ist es problemlos für den Funkverkehr mit bereits vorhandenen FM-PMR-Funkgeräten dieses oder eines anderen Herstellers verwendbar. Die Umschaltung zwischen Digital- und Analogfunk erfolgt per Druck auf die mittlere Taste auf der schmalen linken Gehäuseseite. Darüber liegt die PTT-Taste, darunter die im

Analogmodus aktive Monitortaste zum manuellen Öffnen der Rauschsperrung.

Zum Anschluss einer externen Hörsprechgarnitur oder eines Lautsprechermikrofons dient die bei Kenwood-Geräten übliche und von einigen anderen Herstellern ebenfalls verwendete Doppelbuchse (2,5-mm-Monoklinke, 3,5-mm-Stereoklinke) auf der schmalen rechten Gehäusesseite. Ein dort eingebrachter Stecker lässt sich mithilfe eines mitgelieferten Verriegelungsbügels, den man darüber schiebt, zusätzlich am Gehäuse sichern. Dieses nützliche Detail steigert die Betriebssicherheit. Bei Nichtbenutzung der Buchse wird diese alternativ mit einer ebenfalls beiliegenden flachen Abdeckung vor äußeren Einflüssen geschützt, etwa Spritzwasser.

Zur Stromversorgung dient ein spezieller Lithium-Ionen-Akkumulator vom Typ KNB-45L (7,4 V, 2000 mAh), den man auf der Rückseite in den Aluminium-Innenrahmen des Kenwood TK-3401DE schiebt. Zum Lieferumfang gehören ferner ein Steckerladegerät vom Typ KSC-



Oben liegen Knöpfe für Kanalwahl und NF-Lautstärke. Fotos: DL1ABJ

35S für 12-V- oder Netzbetrieb, ein dafür konzipiertes Multinormen-Steckernetzteil (100 V bis 240 V) sowie ein auf der Gehäuserückseite anschraubarer Gürtelclip. Eine mehrsprachige (darunter Deutsch) gedruckte Kurzbedienungsanleitung liegt ebenfalls bei (Download bei www.kenwood.de/products/comm/lizenzfrei/TK-3401DE/).

Die analogen PMR446-Kanäle sind bei Auslieferung jeweils mit einem CTCSS-Begleitton vorprogrammiert (deaktivierbar). Dies ist beim Funkbetrieb mit Geräten anderer Hersteller zu berücksichtigen.

Zur weiteren Ausstattung gehören u. a. Rufton, Suchlauf, Sprachverschleierung, Sendezeitbegrenzung, Stromsparschaltung, VOX (mit entsprechend ausgelegter Hörsprechgarnitur). Über praktische Erfahrungen mit dem Kenwood TK-3401DE sowie insbesondere mit dPMR446 berichte ich in der nächsten FA-Ausgabe an dieser Stelle.

■ 5. SSB-CB-Contest

Am Samstag, den 13.9.14, von 18.00 Uhr bis 24.00 Uhr Ortszeit veranstaltet die DCBO ihren diesjährigen SSB-Contest. Außer Notruf- und Anrufkanäle sind alle CB-Kanäle von 1 bis 40 zugelassen, wobei Teilnehmer Rücksicht auf lokale Belegungen nehmen sollen.

Interessenten können sich kostenlos unter www.punktetunken.de registrieren. Dort findet man außerdem weitere Informationen zum Ablauf sowie rechtzeitig ein Online-Formular für Contest-Logs.

Kurzwelle in Deutsch

Liste analoger deutschsprachiger Sendungen auf Lang-, Mittel- und Kurzwelle

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	Channel 292 – 6070 (D/E/Holl.*; D-r)
0000-2400	Radio Europa 24 – 6150 (D, E u. a.**; D-d)
0000-2400	Deutschlandradio Kultur – 177
0000-2400	DLF Köln – 153, 207, 549, 756, 1269, 1422
0000-1700	Radio 700 – 3985 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
0256-0315	RTL Radio – 1440 (Sa -0330)
0315-0330	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; LUX)
0315-0330	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (Mo-Fr; LUX)
0330-0345	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX), 3985 (D-k) – Mo-Sa
0330-0345	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0330-0800	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o; zeitw. Relaisendungen)
0345-0400	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (Sa; LUX)
0345-0530	RTL Radio – 1440 (zeitweise relig. Sendungen)
0400-0415	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0400-0430	TWR Manzini – 3200, 4775
0430-0500	TWR Manzini – 3200, 4775 (Sa, So)
0500-0515	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; LUX)
0500-0530	Missionswerk W. Heukelbach – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
0500-0615	Radio Ö1 International – 6155 (Sa, So -0610)
0500-0657	China Radio International – 17 720, 17 820
0515-0530	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0530-0545	Missionswerk Freundes-Dienst – 3985 (So; D-k)
0530-0600	RTL Radio – 1440
0600-0625	Missionswerk Neues Leben – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
0600-0625	Radio Rumänien International – 9700
0600-0800	Radiostation Belarus – 6005 (via Radio 700 – D-k)
0600-1000	Radio France Bleu Elsass – 1278 (Mo-Fr; Elsassisch)
0600-1100	China Radio International – 1440 (LUX)
0600-1700	Radio 700 – 7310 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
0625-0630	Die Lutherische Stunde – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
0700-0800	Hamburger Lokalradio – 7265 (Mi+Sa; D-g)
0700-0900	Radio Gloria International – 9485 (D-g; 4. So/Monat D+E)
0720-0730	Radio Bukarest – 909 (So)
0723-0820	IRIB Teheran – 15 500, 17 570
0730-0800	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1593 (So)
0800-0900	Ichtys Radio – 3995, 7365 (D-o via HCJB); 7310 D-k, 2. So/Monat)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0800-1000	MV Baltic Radio – 7265 (D-g; 1. So/Monat)
0800-1000	Radio Gloria International – 6190 (D-g; 1. So/Monat D+E)
0800-1000	Magyar Radio 4 – 873, 1188
0800-1100	Hamburger Lokalradio – 6190 (Mi+Sa; D-g)
0800-1700	Radio 700 – 6005 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
0900-0905	Radio Bayrak INT – 6150 (Mo-Fr; unregelmäßig)
0900-1000	MV Baltic Radio – 9485 (D-g; 1. So/Monat)
0900-1000	Radio Gloria International – 6005, 7310 (D-k; 4. So/Monat D+E)
0900-1300	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 7365 (D-o via HCJB; D, Platt, Russ.)
1000-1015	Missionswerk Freundes-Dienst – 3985, 6005, 7310 (D-k)
1000-1100	Radio Joystick – 7330 (1. So/Monat; AUT)
1000-1100	Radio Temeswar (Timisoara) – 630
1030-1100	Ev. Missions-Gemeinden – 6055 (Sa, So; D-n)
1100-1115	Stimme des Trostes – 5945 (So; D-n)
1100-1200	Radio Bukarest – 909 (Mo-Sa)
1100-1300	Hamburger Lokalradio – 7265 (Mi+Sa D-g); 9485 (So D-g)
1100-1615	RTL Radio – 1440
1130-1225	Stimme der Türkei – 13 760
1200-1255	Radio Rumänien International – 9675, 11 875
1200-1430	Radio France Bleu Elsass – 1278 (Mo-Fr; Elsassisch)
1300-1400	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o)
1400-1430	Stimme des Trostes – 3995, 7365 (So; D-o via HCJB)
1400-1500	Missionswerk „Voice of Hope“ – 3995, 7365 (D-o via HCJB; Sa)
1400-1500	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 7365 (D-o via HCJB; Mo-Fr)
1500-1530	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o)
1500-1530	Radio Slowakei International – 3985, 6005, 7310 (D-k)
1530-1600	Missionswerk W. Heukelbach – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
1600-1630	Radio HCJB – 3995, 7365 (Plattdeutsch; D-o)
1600-1655	Stimme Koreas – 9425, 12 015
1600-1757	Radio China International – 5970, 7380 (ALB)
1615-1630	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX)
1630-1645	Missionswerk Freundes-Dienst – 3985, 6005, 7310 (Mo-Sa; D-k)
1630-1730	Missionswerk „Voice of Hope“ – 3995, 7365 (Di; via HCJB)
1630-1730	RTL Radio – 1440 (Mi -1725)
1630-1900	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o)
1700-1730	Stimme des Trostes – 3995, 7365 (Do; D-o via HCJB)
1705-1755	RAE Buenos Aires – 15 345 (Mo-Fr)
1723-1820	IRIB Teheran – 7410, 9860
1725-1730	Die Lutherische Stunde – 1440 (Mi; LUX)
1730-1745	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX)
1730-1755	Missionswerk Neues Leben – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
1730-1800	Radio 700 – 3985, 6005, 7310 (D-k)
1730-1825	Stimme der Türkei – 11 835
1745-1800	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (LUX)
1755-1800	Die Lutherische Stunde – 3995, 7365 (D-o via HCJB)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1800-1855	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1404, 1593 (Mo-Sa)
1800-1855	Radio Rumänien International – 9540
1800-1855	Stimme Koreas – 9425, 12 015
1800-1900	Radio Damaskus – 9330 (zzt. inaktiv)
1800-1900	Stimme Indonesiens – 9525 (alt 11 785)
1800-1940	Radiostation Belarus – 7255, 11 730
1800-1957	Radio China International – 1440 (LUX), 7395, 11 650, 11 775
1800-2400	Radio 700 – 3985 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
1830-1900	Radio Slowakei International – 3985 (D-k)
1900-1930	Radio HCJB – 3995 (Plattdeutsch; D-o)
1900-1955	Stimme Koreas – 9425, 12 015
1900-2000	KBS World Radio – 5925 (BUL)
1900-2000	Radio Kairo – 9410
1900-2000	Radio Taiwan International – 6185 (GB-w)
1930-1958	Stimme Vietnams – 9430 (UAE)
1930-2000	Radio HCJB – 3995 (Sa -2100, So -2030; D-o)
1930-2000	Radio Tirana – 7465 (Mo-Sa)
1940-2000	Radiostation Belarus – 7255, 11 730 (Di Mi Fr)
2000-2015	Radio Thailand – 9390
2000-2028	Stimme Vietnams – 9430 (UAE)
2000-2030	Radio Serbien International – 6100 (außer Sa; BIH)
2000-2100	KBS World Radio – 3955 (GB-w)
2000-2100	Radio ZP 30 (Paraguay) – 3995 (Mo-Fr; D-o via HCJB)
2000-2300	Radio China International – 1440 (LUX)
2034-2038	Radio Slovenija – 918
2100-2130	Radio HCJB – 3995 (D-o)
2100-2200	Radio Taiwan International – 3965 (FRA; alt 5915)
2105-2155	RAE Buenos Aires – 15 345 (Mo-Fr)
2130-2230	Ichtys Radio – 3995 (D-o via HCJB)

Sendungen im DRM-Modus

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	biteXpress – 909 (Dillberg), 15 785 (Erlangen; je 0.1 kW))
0600-0625	Radio Rumänien International – 7435
1900-1955	Radio Rumänien International – 7300
1900-2000	KBS World Radio – 5940 (BUL)

* weiterhin unregelmäßig Testprogramme; Info:
www.radio-6150.de/deutsch/programm/
** Testprogramme; nicht verwechseln mit Channel
292 (ex Radio 6150)

Viele Stationen strahlen ihre Programme über Relaisstationen aus, die zum Teil außerhalb des Ursprungslandes liegen. Die Standorte sind wie folgt gekennzeichnet:

- ALB – Albanien (Cerrik)
- AUT – Österreich (Moosbrunn)
- BIH – Bosnien-Herzegowina (Bijeljina)
- BUL – Bulgarien (Kostinbrod)
- D – Deutschland (Datteln-d, Göhren-g,
Kall/Eifel-k, Nauen-n,
Weenermoor/Ostfriesland-o, Rohrbach-r)
- FRA – Frankreich (Issoudun)
- GB – Großbritannien (Woofterton-w)
- LUX – Luxemburg (Marnach)
- UAE – Vereinigte Arabische Emirate (Dhabayya)

Die am besten hörbaren Frequenzen sind in **Fett-**
druck wiedergegeben. **Hans Weber**

BC-DX-Informationen

■ KW-Sendestelle Moosbrunn

Ernst Vranka, OE1EVA, übernimmt für die 25 km südlich von Wien gelegene Kurzwellen-Sendestation Moosbrunn die Frequenzplanung. Er berichtete während der Ham Radio 2014 beim von Wolf Harranth, OE1WHC, organisierten Kurzwellenhörer- und DokuFunk-Treffen (www.dokufunk.org) über den Stand der Dinge beim KW-Hörfunk in unserem Nachbarland.

Demnach wird derzeit aus Moosbrunn vormittags für 75 Minuten das Inlandsprogramm von *Österreich 1* (Ö1) auf der bekannten Kurzwelle 6155 kHz übertragen. Die Zuspiegelung erfolgt einfach per UKW-Empfang (sog. Ballempfang), denn es gibt aus Kostengründen keine drahtgebundenen Programmübermittlungen mehr zur KW-Sendestelle. Eine gewünschte zeitliche Verlegung der Ö1-Übertragung ist nicht möglich, denn Übernahme sowie Ausstrahlung erfolgen direkt und ohne eine zusätzliche Abwicklung. Der dafür notwendige finanzielle Aufwand wäre zu groß.



Die ersten KW-Sendungen kamen am 4. 9. 1960 aus Moosbrunn, damals noch aus einer provisorischen Baracke über ehemalige U-Boot-Sender. Am 1. 5. 66 wurden erstmals zwei 100-kW-Sender installiert, 1983 ein erster 300/500-kW-Sender. Scan: HKU

Die Vermietung von Kurzwellen-Übertragungskapazitäten in Moosbrunn an externe Programmanbieter hat sich konsolidiert, da man einige Sendestunden von der im vergangenen Jahr stillgelegten KW-Sendestelle in Wertachtal übernommen hat. Aus dem dortigen Bestand konnte man zudem technisches Material preisgünstig erwerben, darunter eine 500-kW-Senderöhre. Diese und weitere wichtige Ersatzteile für zwei in den 1980er-Jahren installierte Telefunken-Sender dürften den Sendebetrieb in Moosbrunn letztlich verlängern.

Dennoch: „Wir fahren auf Verschleiß“, erklärte Ernst Vranka. Regelmäßige Wartungen finden aus Kostengründen nicht mehr statt. Konkret: Bei größeren Schäden wäre wohl endgültig Sendeschluss in Moosbrunn. Bei dieser Gelegenheit lobte OE1EVA ausdrücklich die Sendetechniker in Moosbrunn, die das Beste aus der Situation machen und das maximal Mögliche für den Weiterbetrieb tun würden.

Derzeit kommen aus Moosbrunn täglich insgesamt 15 Sendestunden auf KW. Dafür stehen zwei 500-kW-Sender zur Verfügung, die material- und energiekostenschonend mit etwa 300 kW betrieben werden. Hinzu kommen zwei noch relativ neue 100-kW-Sender. Diese sind bereits für künftige DRM-Ausstrahlungen konzipiert, laufen aber mangels Nachfrage im AM-Modus. Als Strahler kommen fest ausgerichtete Vorhangantennen sowie eine Drehstandantenne zum Einsatz. Übertragen werden neben dem eingangs erwähnten *Österreich 1* (0500 bis 0615 UTC) einige Programme vom *BBC World Service*, von der *Voice of Vietnam* sowie von religiösen Anbietern (u. a. AWR, TWR, *Bible Voice Broadcasting*). „Es läuft also noch“, wie sich Ernst ausdrückte, und eine endgültige Abschaltung sei vorerst nicht abzusehen. Wolf Harranth betonte bei dieser Gelegenheit das

auf 6135 kHz und 9845 kHz. Auf diesen Frequenzen läuft zuvor das chinesische Hörfunkprogramm der VOA, doch belegt China diese ebenfalls mit dem Inlandsdienst als Störsender. Es ist also interessant zu beobachten, ob die Digimode-Übertragungen bei entsprechenden Ausbreitungsbedingungen dennoch aufzunehmen sind.

Als Decoder-Software empfiehlt Initiator Kim Andrew Elliott wie gehabt *Fldigi*. Um die chinesischen Zeichen darstellen zu können, soll man in den Einstellungen unter *Configure* → *Colors & Fonts* den Zeichensatz UTF-8 auswählen.

Bei Redaktionsschluss war noch nicht entschieden, ob diese zusätzliche *Radiogram*-Ausstrahlung in Richtung China dauerhaft erfolgt oder nach einer Testphase endet. Empfangsberichte (E-Mail an radiogram@voanews.com) sind sehr erwünscht, gerne mit MP3-Mitschnitt als Anhang.

Die Andenstimme (deutsch@andenstimme.org) sucht einen neuen KW-Sender für den Standort Quito. Auf 6050 kHz laufen bis 0600 UTC Sendungen in einheimischen Sprachen Ekuadors.

Screenshot: HKU



große Engagement von Ernst Vranka für den Weiterbetrieb der Kurzwellen-Sendestelle Moosbrunn, die ohne ihn wohl längst nicht mehr auf Sendung wäre. Dafür gebühre ihm unser Dank und dem schließe ich mich ausdrücklich an. Wer sich mit OE1EVA einmal persönlich über die KW-Sendestelle austauschen will, hat dazu spätestens auf der Ham Radio 2015 wieder die Gelegenheit. Geplant ist dort zudem ein von Wolf Harranth und A-DX-Initiator Christoph Ratzer, OE2CRM, gemeinsam veranstaltetes Kurzwellenhörertreffen. Ich werde in dieser Rubrik rechtzeitig über Details berichten.

■ EDXC-Konferenz 2014

Kurzentschlossene können sich noch für die Teilnahme an der diesjährigen EDXC-Konferenz in Südfrankreich entscheiden: Vom 19. bis 22. 9. 14 treffen sich dort Vertreter europäischer Radiohörerklubs sowie andere am BC-DX interessierte Wellenjäger zum gemeinsamen Erfahrungsaustausch. Der *European DX Council* (EDXC) ist der Dachverband europäischer Radiohörerklubs. Weitere Details zur Teilnahme sowie zum Konferenzprogramm findet man unter <http://edxcnews.wordpress.com/> im Internet.

■ VOA Radiogram für China

Das in FA-Ausgabe 5/14 (S. 492 f.: „Digimodes über AM-Rundfunk“) vorgestellte *Radiogram*-Experiment hat eine interessante neue Phase erreicht: Seit Sonntag, dem 27. 7. 14, überträgt die *Voice of America* (VOA) innerhalb ihres Hörfunkprogramms in Standard-Chinesisch (Mandarin) zweimal täglich eine kurze Textbotschaft in MFSK 16. Die Ausstrahlung dieses *Radiograms* erfolgt über Kurzwellen-Sendeanlagen in Asien für etwa 1 min jeweils ab 0058 UTC auf 9880 kHz, 15 385 kHz, 15 565 kHz und 17 560 kHz sowie ab 2258 UTC

Bisherige *Radiogram*-Ausstrahlungen an Wochenenden in englischer Sprache laufen unverändert samstags von 1600 bis 1630 UTC auf 17 860 kHz sowie sonntags von 0230 bis 0300 UTC auf 5745 kHz und von 1930 bis 2000 UTC auf 15 670 kHz.

■ Signale aus Südafrika

Channel Africa, der internationale Auslandsdienst Südafrikas, sendet wochentags über die Kurzwellen-Sendeanlage in Meyerton in Englisch von 0300 bis 0355 UTC auf 3345 kHz und 5980 kHz, von 0500 bis 0700 UTC auf 7230 kHz, von 0600 bis 0655 UTC auf 15 255 kHz sowie von 0700 bis 1200 UTC und von 1500 bis 1600 UTC auf 9625 kHz. Abends ist die Station auf 15 235 kHz in Französisch von 1600 bis 1655 UTC und in Englisch von 1700 bis 1755 UTC aktiv. Der irische Inlandsdienst, *Radio Telefís Éireann*, erreicht irische Landsleute in der Region Südafrika über einen KW-Sender in Meyerton montags bis freitags von 1930 bis 2030 UTC auf 5820 kHz mit einem Nachrichtenprogramm in englischer Sprache.

Mit der *South African Radio League* (www.sarl.org.za) nutzt zudem der südafrikanische Amateurfunkverband die Sendestation in Südafrika für die Ausstrahlung eines wöchentlichen Radioprogramms: sonntags von 0800 bis 0900 UTC auf 7205 kHz und 17 660 kHz. Eine Wiederholung kommt montags von 1630 bis 1730 UTC auf 3230 kHz. Empfangsberichte erreichen den Betreiber der Kurzwellen-Sendestation Meyerton, Sentech (www.sentech.co.za), per E-Mail (support@sentech.co.za) oder auf dem Postweg: Sentech, Sender Technology Park (STP), Private Bag X06, Honeydew 2040, Südafrika.

Die Informationen und Abbildungen stammen von Michael Lindner (Li) und Harald Kuhl (HKU).

Ausbreitung September 2014

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH

CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Wenn die Sonnenfleckengruppen signifikant asymmetrisch verteilt sind, so wie in diesem Sommer, dann steigt die Amplitude der quasi-periodischen 27-tägigen (bedingt durch die Sonnenrotation) Schwankungen. Deshalb variierte im Juli die solare Radiostrahlung der Sonne (Flux) zwischen 86 und 201 s.f.u. Typisch für den Sommer ist, dass gute Fluxwerte wie 201 s.f.u. (am 6. und 8. 7.) nur geringen Einfluss auf die Verbesserung der KW-Ausbreitung haben. Und weil in diesem Sommer die Ausbildung der sporadischen E-Schicht auch geringer als üblich ausfiel, waren die Ausbreitungsbedingungen insgesamt ein bisschen schlechter, als wir es erwartet hatten. Aber die oft geringe Aktivität auf den Bändern lag bei Weitem nicht nur daran, denn wenn man die Baken beobachtete, waren die Bänder meist offen.

In den vier renommierten Zentren werden für September folgende Sonnenfleckenzahlen R vor-

hergesagt: SWPC $76,2 \pm 8$; IPS $73,3$, SIDC 78 ± 7 (klassische Methode) und 78 ± 8 (kombinierte Methode), NASA 65,1. Für den Amateurgebrauch verwenden wir $R = 77$, das entspricht einem solaren Flux von 125 s.f.u.

Obwohl der Juli für DX auf Kurzwellen eine ziemlich miese Saison ist, hat er auch seine Überraschungen und seinen Zauber. Es gab zufällige Ereignisse, wie die letztlich beschriebenen transpolaren Öffnungen auf dem 6-m-Band, die Anfang des Monats beobachtet wurden, und zeitgleich transatlantische Öffnungen nach Mittelamerika (einschließlich nach Venezuela am 5. 7.). Sie fielen zusammen mit angehobenen Bedingungen auf den oberen HF-Bändern in positiven Sturmphasen. In der zweiten Monatshälfte, als die Sonnenaktivität wieder stieg, wurden wiederum einzelne irreguläre gute Ausbreitungsbedingungen zu Beginn positiver Sturmphasen beobachtet, obwohl die Sonne ansonsten ruhig war.

Im September liegt der ionosphärische Sommer bereits hinter uns, aber es gibt noch ein paar Tage, die uns daran erinnern werden. Die Dynamik im Tagesgang der Grenzfrequenzen (MuF und f_oF_2) steigt rapide und führt graduell zum Öffnen der obersten KW-Bänder. Da wir uns aber hinter der Spitze des Sonnenfleckensmaxi-

mums befinden, wird das 10-m-Band nicht mehr so gut offen sein. Die besten Bänder werden 15 m und 20 m für transpolare Funkwege sein. Die unteren Bänder profitieren von der geringeren Dämpfung in den unteren Schichten der Ionosphäre und vom abfallenden QRN-Pegel. Wer noch Funkverbindungen auf den oberen KW-Bändern benötigt, um seine Bandpunkte für DXCC, IOTA, Präfixe usw. aufzubessern, sollte in diesem Herbst alle Kraft und alle Ressourcen dafür verwenden. In den nächsten acht Jahren stehen die Chancen dafür auf jeden Fall schlechter.

Zum Schluss die üblichen Mittelwerte für Juli: Flux 137,4 s.f.u.; Sonnenfleckenzahl $R = 72,5$ und der geomagnetische Index (Wingst) $A = 6,6$. R_{12} für Januar 2014 ist 77,4, das ist bisher der höchste Wert im 24. Sonnenfleckenzyklus.

Legende zu den Diagrammen

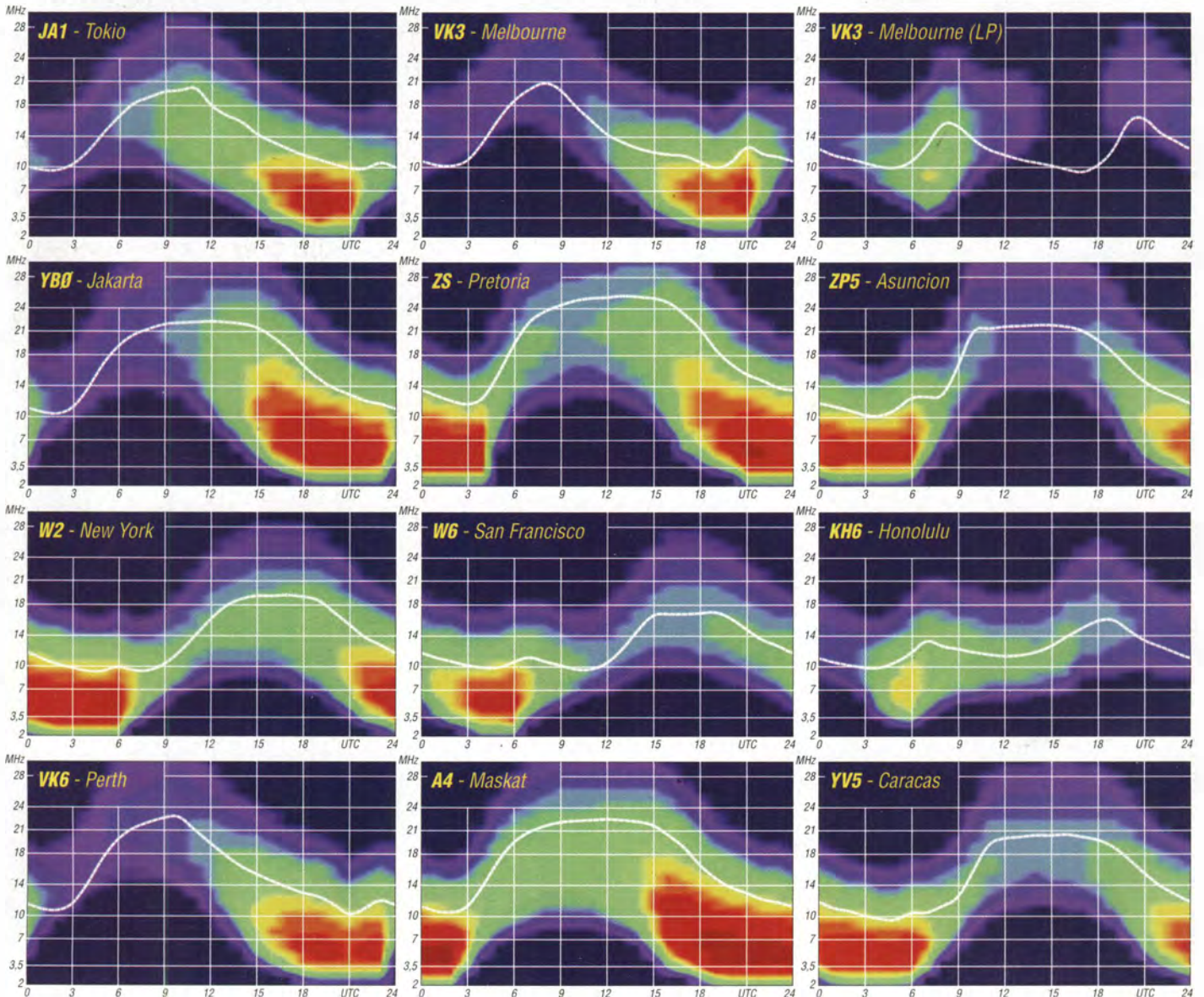
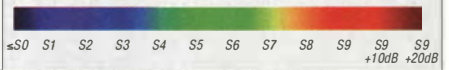
Als Berechnungsgrundlage dienen:

Sendeleistung: 1 kW ERP

RX-Antenne: Dipol horizontal, $\lambda/2$ hoch

Parameter: MUF

Parameter: Signalstärke in S-Stufen



Spitzbergen: Abenteuer Arktis aus der Feder eines Rookies

Es war Mitte November und ich schlurfte gerade in Filzpantoffeln mit schon einem Auge zu nach der Nachtschicht zum Bett, als das Telefon ruppelt. Schon halb im Land der 1000 bunten QSL-Karten greife ich zum Hörer und brabbelte etwas von „Nachtschicht gehabt und fasse Dich kurz ...“. Rene, DL2JRM, am anderen Ende der Strippe interessiert das überhaupt nicht und er textet mich innerhalb von Sekunden mit Schlagworten wie „DXpedition“, „Arktis“, „Contest“ und „preiswert“ hellwach. Irgendwie steckte mir die letzte Funk-Tour nach Griechenland gemeinsam mit meinen Thüringer Kumpels noch in den Knochen, das Hobby-Konto war nach jüngsten Hochrechnungen auch bei einer dicken Null angelangt, aber an diesem Morgen musste wohl ein Sprachfehler mit im Spiel gewesen sein, sodass ich nicht nein sagen konnte. Nach weiteren Ausführungen und dem Austausch einiger Daten schlummerte ich letztendlich weg und träumte von Eisbären unter großen Antennenmasten.

Andy, DL5CW, wurde wohl auf ähnliche Art und Weise überzeugt. Eigentlich mehr ein Freund von Meer und Sonne, ließ auch er sich überreden, Low-cost mit ins ewige Eis zu fliegen. Svalbard (IOTA EU-026) erwartete uns!

■ Die Vorbereitungen

Die Flugbuchungen erfolgten recht zügig und jeder im Team bekam seine Aufgaben zugeteilt. Hauptziel war es, am ARRL-CW-Contest teilzunehmen und dann nebenher ein paar QSOs zu fahren. Unter JW/Heimatrufzeichen ist das nach der CEPT-Regelung überhaupt kein Problem. 2014 war nun angebrochen und die DXpedition rückte immer näher. Andy, Rene und ich trafen uns erstmalig Mitte Januar in Linden beim jährlichen Treffen des Bavarian Contest Clubs (BBC).

Es wurde ein grober Plan geschmiedet, wie wir alles gestalten wollen. Von vornherein war geplant, die Kosten in Richtung Low-cost zu optimieren. Das bedeutete: kein großes Aufgabepäck, sondern nur Handgepäck (10 kg plus

für die Funktechnik sowie einem kompletten Satz Bandfilter, Paddles, Kopfhörer, ein Transceiver FT-857 mit Netzteil, fanden noch ein paar leichte Wechselsachen sowie mehrere Salamis und Tütensuppen (Lebensmittel sind in JW ziemlich teuer) in den drei Koffern Platz. Das 10-kg-Limit wurde damit zwar etwas überschritten, doch zum Glück hat das dann keiner mehr so genau genommen.

Funktechnisch sollte der Schwerpunkt bei CW und etwas RTTY liegen. Als ich SSB erwähnte, schenkten mir die beiden alten Hasen einen argwöhnischen Blick – Oh, oh ...

Meine CW-Kenntnisse sind zwar relativ bandtauglich, doch im Pile-up oder gar im Contest? Aber die beiden nahmen mich in die Mitte und vertrieben mir diese Sorgen recht schnell. Auch die Anzugsordnung wurde besprochen – und dass man sicherlich nicht nach Spitzbergen



5-Band-Opti-Beam von JW5E, Sloopier für 40 m, 160 m, 80 m sowie 30-m-Dipol in 25 m Höhe

nem Genuss, auf diesem Band zu funkten. Nach Nordamerika ging es zur selben Zeit wie nach Japan.

Bei den oberen Bändern sah die Sache ganz anders aus. Relativ späte Öffnungen bzw. gar keine auf 10 m und 12 m. Wir hatten die ersten Tage richtiges Glück, die Bedingungen waren gut, die Pile-ups stimmten und unser Team kam super miteinander aus. Beste Voraussetzungen für eine erfolgreiche DXpedition.



Blick auf JW5E – rechts der Mast mit Beams und Abspannpunkt für Sloopier und Dipolantennen, links an der Hütte die Vertikalantenne
Fotos: DL5CW

fahren sollte ohne den dringend notwendigen Wetterschutz. Es war immerhin Polarnacht und laut Vorhersagen im Februar eine Durchschnittstemperatur von -19°C angesagt! Wie sich später herausstellte war es eine gute Entscheidung, die dicke Jacke und die langen Unterhosen mitzunehmen.

Wegen der uns selbst auferlegten Gepäckbeschränkung mussten wir jedoch den größten Teil der Sachen schon während des Fluges anziehen. Allerdings herrschten in Berlin beim Abflug deutliche Plusgrade. Mit unseren dicken Wintersachen stachen wir daher aus der Masse der anderen Fluggäste sichtlich heraus. Auf Spitzbergen war es die ersten Tage für die Jahreszeit mit $+4^{\circ}\text{C}$ außergewöhnlich warm. Die Temperatur fiel dann während unseres Aufenthaltes jedoch deutlich unter -15°C , sodass wir die dicken Sachen wenigstens nicht umsonst mitgenommen hatten.

■ Funken und Leben 1300 km südlich vom Nordpol

Funken aus JW ist kaum zu vergleichen mit dem Betrieb aus unseren Breiten. Ich war überrascht, dass das 30-m-Band quasi 24 h am Tag brauchbar ist – dass wir mehrere Stunden Greyline [2] nutzen konnten, machte es zu ei-

Selbst die niederfrequenten Bänder spielten die ersten beiden Tage einigermaßen mit -80 m und 40 m gingen sehr gut nach JA, W und nach Europa. Der Andrang auf 80 m erwies sich für mich als ganz neue Erfahrung – sehr leise und angescatterte CW-Signale. Jedes QSO musste aus einer Art Brei herausgekratzt werden. Dafür erlebte ich auf 20 m eine Überraschung – mitten in der Nacht die Westküste der USA, teilweise auch via Longpath, knüppeldicke Signale aus Kalifornien, Washington usw. So etwas hatte ich noch nie gehört! Ich schwenkte auf SSB um und es war der helle Wahnsinn, Raten jenseits der 200er-Marke – so machen Pile-ups Spaß! Selbst Andy als erfahrener OM zeigte sich beeindruckt von den Ausbreitungsbedingungen auf Svalbard.

Das Shack bei JW5E ist relativ gut ausgestattet an Technik: Einen TS-870, mit dem ich funkte, Andy benutzte einen FT-1000MP mit kleiner Endstufe und Rene hatte seinen FT-857 mitgenommen, um damit RTTY zu machen. Das Gute bei JW5E ist, dass es genügend Platz im Funkraum gibt und von jedem Ort aus die benötigte Antenne anzapfbar ist. So war kein Kabelsalat nötig und die Übersicht blieb erhalten. Nötig sind jedoch Bandfilter. Diese stellte uns Sigi, DM2AYO, zur Verfügung.



Am Eingangsbereich zum Funkshack der Klubstation JW5E

Laptop). Eigentlich unmöglich, wenn ich mich an die Gepäckmassen der kürzlich vergangenen SW8YY-DXpedition [1] erinnere. Rene beruhigte mich, er war schließlich schon zweimal in JW.

Es ist erstaunlich, was man in drei Handgepäckkoffer alles rein bekommt. Neben Zubehör

■ „CQ Contest de JW/DL5CW“

Am Abend des 14. 2. 14 wurde es endlich Zeit, den ARRL-CW-Contest zu beginnen. Die beiden „alten Herren“ waren sich sehr schnell einig, wer in der Nacht 0100 UTC beginnt – natürlich der Jüngste im Bunde zu seiner Feuertaufgabe. Ich versuchte auf 40 m im Run-Betrieb anzufangen, was sich leider als ziemlich sinnlos erwies. Durch starke Aurorasignale blieben die OMs in W nicht sonderlich laut um diese Uhrzeit. So drehte ich übers Band, doch irgendwie empfand ich das Rufzeichen als ungeeignet für den Contest. Verschiedenste Kombinationen und Variationen waren das Ergebnis. Meist nicht die Richtigen. Früh um 4 Uhr hatte ich keine Lust mehr. Ohren so groß wie Klodeckel, frustriert mit 100 QSOs im Log, schlich ich ins Bett.

Andy, DL5CW, übernahm, mit etwa dem gleichen Erfolg. Am späten Morgen standen 300 Verbindungen im Log. So richtig wollten die Bänder nicht aufgehen. Wir wechselten alle 3 bis 4 h durch und am zweiten Abend erwischte ich wieder einmal so eine spontane Öffnung nachts auf 20 m. Das Pile-up war so gewaltig, dass Rene übernehmen musste – er drehte den CW-Regler auf Anschlag (37 WpM), ich war fasziniert von so einer Betriebstechnik. Mit der rechten Hand geben, mit der linken Hand dabei eintippen.



Rene, DL2JRM, im RTTY-Pile-up

Überraschend war zudem, dass Rene funkte und sich mit mir nebenbei noch unterhielt. Er meinte zu mir: „Auto fahren lernt man auch nur durch Auto fahren, genauso verhält es sich mit der Funkerei...“

■ Lokales

Leider verließen uns die guten Ausbreitungsbedingungen wieder recht schnell und wir hatten erneut mit den berüchtigten Aurora-Signalen zu kämpfen, sodass die letzten beiden Tage eher ernüchternd waren. Keine bzw. fast keine brauchbaren Funkbedingungen, vereinzelt leise Signale auf 20 m und 30 m nach Sibirien. Dazu gesellte sich starkes Fading – die Signale kamen und verschwanden in Sekunden. Vernünftiges Funken blieb Fehlanzeige.

So beschlossen wir, den Ort bzw. die Hauptstadt von Spitzbergen, Longyearbyen, zu erkunden. Sie ist mit etwa 2000 Einwohnern der größte Ort und das Verwaltungszentrum der Inselgruppe. Man glaubt es kaum, aber es ist alles vorhanden, was eine Kleinstadt ausmacht. Ein Krankenhaus, eine Apotheke, ein Supermarkt (mit Apothekenpreisen), ja sogar ein thailändisches Restaurant, in dem man übrigens unbe-



Entfernungsangaben zu verschiedenen Orten von Spitzbergen aus gesehen

dingt einkehren sollte – denn wer kann schon von sich sagen, dass er beim nördlichsten Thailänder der Welt essen war – ist vorhanden. Nach einer Woche Salamibrot und Tütensuppe haben wir unseren Besuch dort genossen.



Andy, DL5CW, hat sichtlich Spaß beim Funken

Auf Spitzbergen gibt es sogar eine kleine Universität – auch diese ist die nördlichste der Welt – mit etwa 350 Studenten. Sie studieren hier vor allem arktische Biologie, arktische Geologie, arktische Geophysik und arktische Technologie.

Interessant und ungewohnt war für uns, dass wir viele Einwohner mit Gewehren sahen. Dafür gab es sogar zwei Waffenschränke im Eingangsbereich des Supermarktes. Wer den Markt betritt, hatte dort seine Waffe einzuschließen. Wegen der immer vorhandenen Gefahr, die von Eisbären ausging, hatte nämlich



JW5E von hinten gesehen – einige Meter hinter der Hütte beginnt schon das Polarmeer

jeder, der die Stadt allein verlässt, eine Waffe dabei bzw. musste bei jeder Gruppe einer mit einer Waffe dabei sein. Wir selbst sahen in der Zeit drei Eisbären: einen auf dem Flughafen, einen im Krankenhaus und einen in einer kleinen Kneipe – allesamt ausgestopft!

Der 19. 2. 14 war der letzte Tag unserer Aktivität, mit etlichen Tausend QSOs im Log verließen wir Longyearbyen am Vormittag gen Oslo. Durch Verzögerungen beim Start hatten wir einige Sorgen um unseren Anschlussflug von LA nach DL. René startete die ganze Zeit auf sein Handy und hoffte, endlich die Check-in-Daten via SMS zu bekommen.

Es wurde ziemlich knapp: Wir landeten in Norwegen und hatten genau noch 15 min Zeit, um den Flieger zu verlassen und unsere Boeing Richtung Berlin/Tegel zu besteigen. Eiliges Aussteigen und ja fast schon marathontaugliches Laufen brachte uns zum „fast Security Check“ – wir warfen unser Handgepäck aufs Band, das wir natürlich zum x-ten Mal auf dieser Reise öffnen mussten. Ich rannte zum Check-in und erklärte der netten Dame, dass wir etwas spät dran sind... Angeblich hätten wir aber gar nicht zum Security-Check gemusst, egal: Wir waren die Letzten, die den Flieger bestiegen. 2 min später wurden die Bremsen gelöst und das Flugzeug fuhr zum Startfeld in Richtung Berlin.



Felix, DL6JF, ist begeistert vom Pile-up in CW

Dort landete es schließlich um 2100 UTC. Andreas war damit quasi schon zu Hause, Rene musste zurück nach Chemnitz und ich nach Dresden. Im Bus holten wir erst einmal den dringend nötigen Schlaf nach.

■ Fazit

Mit insgesamt 14000 Kontakten, davon knapp 2000 in RTTY und immerhin 400 in SSB kann man zufrieden sein. Mit einem Augenzwinkern bestätigten mir Andy und Rene, dass sich mein CW nach dieser Woche schon wesentlich besser anhört und ich auf einem guten (dem richtigen) Wege wäre.

Diese Tour hat, ganz ehrlich, so richtig Lust auf mehr gemacht. Zudem hat sie gezeigt, dass alles anders ist, wenn man auf der anderen Seite vom Pile-up sitzt.

Mal schauen, wohin es schließlich als Nächstes geht ...

Felix Mann, DL6JF

Literatur

- [1] SW8YY-DXpedition Zakynthos Island: <http://sw8yy.weebly.com>
- [2] www.vfo-magazin.de/2007/12/dx-in-der-dammerungszone-greylinedx

IOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Mario Borstel, DL5ME
PSF 113527, 39034 Magdeburg
E-Mail: dl5me@darf.de

■ Inselaktivitäten

Europa: Tom, DL4VM, funkt vom 30. 8. bis 20. 9. 14 als OZ/DL4VM erneut von Vendsysel-Thy/Nordjylland, **EU-171**, vorzugsweise in Telegrafie. – DC5WW, DF2MX, DK2RO, DL8AW und DL9NB planen vom 30. 8. bis 7. 9. 14 mit dem exotischen Rufzeichen 5Q7Y die Aktivierung von Jegindö, **EU-171**. QSL via DL8AW. – Mike, DG5LAC, funkt vom 27. 9. bis 3. 10. 14 im Ferienstil mit vorangestelltem OZ-Präfix von Romö, **EU-125**. Näheres auf www.qrz.com/db/dg5lac. – Das Verona DX-Team aktiviert vom 18. bis 21. 9. 14 unter 9A/IQ3VO Porer, **EU-110**. Geplant sind alle Bänder (außer 160 m) und Sendarten.



Bodo, TA0/DF8DX, von seinem IOTA-QTH auf der Insel Buyukada, AS-201 Foto: DF8DX

Asien: Bodo, DF8DX, befunkte kurz nach der IOTA-Convention mit **AS-201** eine der neuen IOTA-Gruppen. In knapp drei Tagen konnte er mehr als 2800 Stationen loggen. – Die Aktivierung von Jambudwip-Eiland im Sundarbans-Archipelago, **AS-153**, unter VU3ARF/p Ende Juli fand nicht statt. Ob ein erneuter Versuch gestartet wird, ist nicht bekannt.

Afrika: Bob, N7XR, wird sich voraussichtlich Ende August und Anfang Oktober als VQ9XR von Diego Garcia, **AF-006**, melden. Genaue Termine lagen zum Stichtag 1. 8. 14 nicht vor.

Nordamerika: Murray, WA4DAN, hat die Genehmigung erhalten, für einen Tag, am 8. 9. 14, von Sable-Insel, **NA-063** (LH-0758), zu funken. Als zweiter OP wird ihn Randy, N0TG, unterstützen. Geplant sind die Bänder 20 m und 17 m – beantragt wurde das Rufzeichen CY0C. QSL via VE1RGB. – Dennis, W5MZU/4, versucht vom 11. bis 13. 9. 14 die Aktivierung der Dry-Tortugas-Inselgruppe, **NA-079**, allerdings nur auf dem 10-m-Band. – Mike, G4IUF, wird vom 29. 9. bis 2. 11. 14 als PJ6/G4IUF erneut von Saba, **NA-145** (LH-2043), im Urlaubsstil QRV. – Die von Yuri, N3QQ, für Ende Juli unter KL7RRC in Aussicht gestellte Aktivierung der extrem raren Inselgruppe **NA-070** wurde leider abgesagt, stattdessen funkte das Team mit gutem Signal auf dem 17-m-Band von Adak, **NA-039**.

Ozeanien: Joe, OZ0J, ist noch bis zum 2. 9. 14 als KH0/OZ0J auf Saipan, **OC-086**

(LH-1333), zu hören. Anschließend geht er nach Palau und meldet sich unter T88VW von Koror, **OC-009**. – Auch Craig, VK5CE, funkt noch bis 29. 8. 14 als VK5CE/8 von Bathurst-Eiland, **OC-173**. – AC8W, KG8CO, KN8R und N8LJ, sind weitergezogen und arbeiten vom 26. 8. bis 2. 9. 14 unter 3D2AC, 3D2CO, 3D2LJ und 3D2TR von Taveuni, **OC-016** (LH-2762). Geplant sind alle Bänder und Sendarten. QSL für 3D2AC, 3D2CO, 3D2LJ über K8ESQ und 3D2TR via K8AQM.

Das Highlight des Monats kommt wieder mal von Cezar, VE3LYC. Er und Bob, KD1CT, beabsichtigen, unter TX4A die extrem rare IOTA-Gruppe Matthew, **OC-218** (weltweiter Bestätigungsgrad 6,1 %), vom 1. bis 9. 9. 14 zu aktivieren. Diese Inselgruppe wurde bisher erst einmal aktiviert. Cezar weist darauf hin, dass ein QSO zur Bestätigung völlig ausreichend ist. Mehrband-QSOs sollten unbedingt vermieden werden, um allen IOTA-Jägern eine Chance zu geben. Mehr Informationen auf <http://tx4a.yola.site.com>. – G3KHZ, SM6CVX und K5WQQ



zählbar ist: CE1 – Arica und Parinacota/Tarapaca-Region-Gruppe (Pajaros Isl). In Summe waren es also zwölf neue Inselgruppen, die im Directory ergänzt wurden. Der Manager informiert weiterhin, dass demnächst die IOTA-Website der RSGB bezüglich der neuen IOTA-Gruppen mit den Inselnamen z.B. bei der Gruppe AS-200 (Shikoku's Küsteninseln) ergänzt wird.

■ Rückblick IOTA-Contest 2014

Das letzte Wochenende im Juli gehörte in Europa den IOTA- und in Nordamerika teilweise den County-Hunter-Aktivisten (County-Hunter-Contest). Die Condx waren nicht das „Gelbe vom Ei“, bei einer Sonnenfleckenzahl von 77 und einem Solarfluxindex von 117 stellte sich keine richtige Freude ein. Das 15-m-Band spielte noch mit, doch 10 m war gar nicht oder kaum für DX zu gebrauchen. Das 20-m-Band tat sich schwer nach Nordamerika. Wie immer war das Contest-Pile-up teilweise heftig, besonders umlagert war YF1AR/5 auf Tambelan, **OC-122**. Deutsche Stationen waren sowohl von DL als auch von unterschiedlichen europäischen Inseln QRV (siehe Tab. 2 und Tab. 3; alle Angaben ohne Gewähr). Eine Auswertung zum Contest 2014 wird wie immer bis Jahresende auf der RSGB-Website <http://iotacontest.com/contest/iota/2014/finalScore.php> zu finden sein.

Tabelle 1: P29VCX und P29NI

Datum	IOTA	Insel	Bestät. [%]
11. bis 14. 9.	OC-008	Bismark	32,6
15. bis 20. 9	OC-258	Kranket	18,3
21. bis 25. 9	OC-115	Kiriwina	20,2
25. bis 30. 9	OC-240	Loloata	33,3

gehen im September erneut auf Papua-New-Guinea-Tour. Unter den Rufzeichen P29VCX und P29NI sind sie in CW, SSB und etwas RTTY aktiv. QSLs für P29VCX via SM6CVX und P29NI über G3KHZ. Weitere Informationen auf <http://p29ni.weebly.com> bzw. in Tab. 1. – Für einen zweiten geplanten Höhepunkt sorgt das Quartett aus den erfahrenen IOTA-Aktivisten Craig, VK5CE, Cezar, VE3LYC, Johan, PA3EXX, und Bob, KD1CT. Das Team beabsichtigt vom 14. bis 21. 9. 14 unter VK6ISL die Aktivierung der New-one Sandy, **OC-294**. Mehr Informationen auf <http://vk6isl.weebly.com>. – Kaz, ZL3JP, besucht vom 11. bis 16. 9. 14 als ZL7X Chatham, **OC-038** (LH-1627), und beabsichtigt in CW, SSB und RTTY QRV zu werden. – Heinz, DF1YP, funkt vom 12. 9. bis 8. 10. 14 als FO/DF1YP im Ferienstil von Moorea, **OC-046** (LH-0465).

Rob, N7QT, bringt vom 18. 9. bis 2. 10. 14 unter VK9X/N7QT Christmas, **OC-002**, in den Äther. QSL direkt via N7QT. – Gabor, HA3JB, meldet sich vom 22. 9. bis 2. 10. 14 als YB9/HA3JB von Lombok, **OC-150** (LH-2637), und Bali, **OC-022** (LH-2589). QSLs via HA3JB. – Stan, LZ1GC, plant vom 29. 9. bis 14. 10. 14 unter C21GC Funkbetrieb von Nauru, **OC-031**. Mehr Informationen auf www.c21gc.com. – Nach 23 Jahren aktivierte Budi als YF1AR/5 Ende Juli mit Tambelan, **OC-122**, eine sehr rare IOTA-Inselgruppe. Er funkte mit 100 W in SSB und vorzugsweise auf dem 20-m- und 15-m-Band. QSL via OQRS und N2OO. Näheres findet man auf www.yf1ar.com/2014/07/yf1ar5-oc-122-tam-belan-island-tambelan.html.

■ IOTA-Informationen

Neben den im QTC FA 8/14 veröffentlichten elf neuen IOTAs hat der IOTA-Manager Roger, G3KMA, eine chilenische Inselgruppe präzisiert. Mit **SA-100** gibt es eine Gruppe, die nun

Tabelle 2: Deutsche IOTA-Inseln

IOTA	Rufzeichen	Insel	Bestät. [%]
EU-042	DK80L	Sylt	68,0
EU-042	DK3EE	Amrum	68,0
EU-057	DL1KZA	Rügen	75,1
EU-057	DL5KUD	Rügen	75,1
EU-127	DROF	Neuwark	62,3
EU-128	DG5LAC/p	Fehmarn	60,9
EU-128	DL5XAT/p	Fehmarn	60,9
EU-128	DM5JBN/p	Fehmarn	60,9
EU-129	DL1WA/p	Usedom	71,2
EU-129	DL0KWH/p	Usedom	71,2
EU-129	DM3X/p	Usedom	71,2
EU-129	DK2TG/p	Usedom	71,2
EU-129	DL1WA/p	Usedom	71,2

Tabelle 3: DL-Stationen auf EU-Inseln

IOTA	Rufzeichen	Insel	Bestät. [%]
EU-024	IS0/DL8JJ	Sardinien	93,6
EU-029	OZ0FR (DL2VFR)	Eno	65,1
EU-030	OZ/DL6MHW	Bornholm	68,2
EU-036	LA/DL1CW	Hitra	54,1
EU-130	IV3/DF8DX		64,3
EU-172	OZ/DL5CW		56,6
EU-172	OZ/DL2JRM		56,6

Beachte: Die Prozentangaben beziehen sich auf den weltweiten Bestätigungsgrad der jeweiligen IOTA-Gruppe und können erhebliche Differenzen zum Bestätigungsgrad des eigenen Kontinents aufweisen.

DX-QTC

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE
 Boshpöler Str. 25, 12683 Berlin
E-Mail: rolf@dl7vee.de
URL: www.dl7vee.de

Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC
 Berichtszeitraum: 5. 7. bis 2. 8. 14

■ Conds

Die Sonnenaktivität ging Mitte Juli auf nahezu Null zurück. Damit waren die DX-Signale überall ziemlich schwach und die Hauptaktivität lief auf den mittleren Bändern. Erstaunlich die Öffnungen kurz vor Mitternacht auf 10 m und 12 m zur Karibik.

Die Experten rätseln, da dieses Sonnenfleckenmaximum mit zwei Höckern das niedrigste seit 100 Jahren ist und nicht so richtig in die bisherigen Erkenntnisse passt. Es gab in den vergangenen Berichtsmontaten riesige kurzzeitige Schwankungen der Sonnenaktivität, die sich auch im Juli in einem Flux zwischen 98 und 156 widerspiegelten. Auf das 6-m-Band hat ein hoher Flux offenbar wenig Einfluss, denn an Tagen mit sehr hohen Fluxwerten war oft hier im Berliner Raum gar nichts los. Trotzdem können wir für die kommenden Herbstmonate deutlich verbesserte DX-Bedingungen in den pazifischen Raum erwarten.

■ DXpeditionen – Rückblick

Keine großen Mehrmann-DXpeditionen, aber viele Ein- und Zweimanngruppen als Urlaubsaktivitäten. – RM2A funkte jeweils mehrere Tage als **5W0ML** und **3D2ML** in CW.



Weltenbummler **UA4WHX** auf dem Weg von Santiago (Chile) nach CEOZ (Juan Fernandez Islands). Im Flieger gab es nur drei Sitze für vier Passagiere, so mussten sich Vladimir und XYL Irina (**RA4WHX**, **WA4WHX**) einen Sitz teilen.

Foto: UA4WHX

OE3GEA und OE5OHO arbeiteten als **FP**/Heimatrufzeichen von St. Pierre, wobei die Dämpfung selbst morgens auf 40 m beträchtlich war. Danach konnte man noch **HI3/OE3GEA** loggen. – FM5BH zeigte sich viel in CW als **J79BH**. – Zum IARU-Contest gab es einige semirare Aktivierungen. Einige DLs funkten aus Namibia unter **V5**/Heimatrufzeichen.

K3TRM war als **VP2ERM** in der Luft und zeigte sich der Nachfrage aus Europa gegenüber interessiert. – G4BUO funkte in CW gespannt unter **YJ0UO** und **A35UO** während seiner Funkurlaubsreise. – **S01WS** (via EA2JG)



fand inzwischen Gefallen an CW und ist jetzt oft auch in dieser Sendart ab 40 m aufwärts anzutreffen.

Eine japanische Crew absolvierte den ersten Teil ihrer DXpedition als **VK9EC** von Cocos-Keeling mit reichlich 4000 QSOs. Während der von mir beobachtete CW-OP seine Sache recht gut bewältigte, hatte der RTTY-OP Schwierigkeiten mit dem massiven Ansturm. Eine Bestätigung ist vorzugsweise via OQRS, aber auch via JF3PLF direkt oder Büro sowie im LoTW erhältlich.

Wie angekündigt, erschien **4W/NB3MM** (OP **YB3MM**) von Ost-Timor mit einem recht brauchbaren Signal und betätigte sich neben

SSB sogar in RTTY. – Auch Yuki, JH1NBN, machte seine Pläne wahr und arbeitete in SSB als **C21BN** von Nauru, allerdings nur selten und mit leisem Signal. – Der für Ende Juli geplante Trip von Tony, **3D2AG/p**, nach Rotuma findet nun vom 12. bis 26.9.14 (meist CW). – Hinter **HT5T** verbarg sich YN4SU. QSL via CBA.

■ Kurzinformationen

Es wird berichtet, dass der SteppIR-Beam von **SV2ASP/A** wieder repariert ist, aber Apollo im Moment selbst stark durch die klösterliche Ar-

beit eingespannt ist. – **4U20B** war ein Rufzeichen für das 20-jährige Bestehen einer UN-Organisation in Italien und zählt auch für Italien. QSL über 9A2AA. – In Portugal, Andorra und Kuba wurden Frequenzen im **60-m-Band** freigegeben. – Der **CQ WWDX RTTY** findet am 27./28.9.14 statt.

Denny, KC4QNW, ist bis Juni 2015 auf Kwajalein Atoll (**V7**) stationiert und will in den nächsten Wochen die Antennenanlage der Klubstation wieder aufbauen. – **TJ3TS** von der deutschen Botschaft in Kamerun ist dank Kilowatt-Endstufe immer gut zu hören. Er bevorzugt 14212 kHz und 21212 kHz in SSB. – Neuer Bearbeiter des **DXMB** ist ab sofort Klaus, DL7UXG.

■ Vorschau

Afrika: Frosty, K5LBU, und Arnold, WB6OJB, sind vom 25.8.14 bis zum 2.9.14 als **C81CF** und **C81AK** QR.V. Vorgesehen sind CW, SSB und vielleicht PSK/RTTY von 40 m bis 10 m. Bestätigungen gibt es über LoTW und CBA. – **ZS6AYU** aktiviert vom 1. bis 3.9.14 nochmals Botswana als **A25GF**, meist in CW. – Aus Togo melden sich **OK6DJ**,



OK1FCJ und **OK1FPS** als **5V7DB**, **5V7ST** und **5V7PS** ab 22.9.14. Es wird mit zwei Stationen auf allen Bändern gefunkt, eine Teilnahme am **CQ WWDX RTTY** ist vorgesehen. – Chagos wird bis zum 15.9.14 durch **N7XR** als **VQ9XR** zu arbeiten sein.

Amerika: **9Y4/AISP** will vom 23.8.14 bis 1.9.14 meist in CW ab 40 m aufwärts von Trinidad funken. – Wohl nur am 8.9.14 wollen **WA4DAN** und **N0TG** die Sable-Insel unter **CY0C** aktivieren (siehe auch IOTA-QTC).

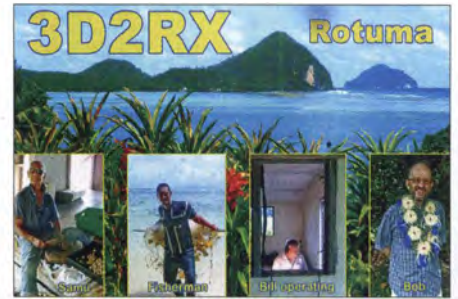
Bandmeldungen im Berichtszeitraum

40 m		5W0ML	18073 0900
5R8UI	7153 1920	J79BH	18077 1130
FP/OE3GEA	7007 0450	KL7RRC	18088 2100
J79BH	7015 0330	T6T	18102 1610
S01WS	7010 0340	VQ9JC	18089 1500
VP5/K9HZ	7164 0450	XW1IC	18150 1550
		Z21DXI	18079 1400
30 m		15 m	
6V7S	10105 2045	CP1AA	21005 1810
HI3/OE3GEA	10108 0445	J28NC	21081 1330
J28NC	10145 1845	JD1/JG8NQU	21045 0845
VK9EC	10107 1830	JY4CI	21082 1845
YJ0GA	10110 2050	OX5T	21258 1305
		TJ3TS	21212 0900
20 m		TZ6BB	21277 2050
FS/PJ7MF	14258 0520	VK9EC	21015 0500
HQ8D	14238 0450	VP2EKG	21262 2050
HR1AAB	14260 0445		
HT5T	14009 0330	12 m	
TG9ANF	14195 0430	A71EM	24893 1430
VP2ERM	14093 0500	FO5RH	24903 0550
YJ0GA	14018 2100		
17 m		10 m	
3D2ML	18072 1330	5H1NE	28505 1550
5R8UI	18154 1330	VP2ERM	28093 2100

Europa: Durch **HB0/DL2SBY** kann vom 13. bis 20.9.14 wieder einmal mit ernsthaftem Betrieb aus Liechtenstein gerechnet werden.
Ozeanien: Anschließend nach ihrer Tonga-Aktivität sind **AC8W, KG8CO, KN8R** und **N8LJ**

Vom 18.9.14 bis 2.10.14 will **N7QT** als **VK9AN** in CW und SSB von Christmas Island funken. Melanie, **AB1UH**, will ihn begleiten und sich besonders den digitalen Sendeararten widmen.

sind **SM6CVX, K3KHZ** und **K5WQG** in Sachen IOTA aus **P29** aktiv (siehe IOTA-QTC). – Auch **FO/DF1YP** von Tahiti wird ab 11.9.14 wieder vorwiegend auf 20 m in SSB erwartet.
Ausblick: Für Heard Island (**VK0EK** im Ja-



bis zum 1.9.14 von den Fidschi-Inseln als **3D2AC, 3D2CO, 3D2LJ** und **3D2TR** in der Luft. – **OZ0J** besucht ab Anfang September Mietstationen als **KH0/OZ0J** und **T88VW**. –

Vier japanische OPs sind vom 11. bis 16.9.14 als **ZL7X QRV**. Es soll auf allen Bändern von 160 m bis 6 m in CW, SSB, PSK, JT65 und RTTY gefunkt werden. – Vom 11. bis 30.9.14

nuar 2016), wurden **OH2BH** und **N7NG** als technische Leiter ins Team geholt. – Leider gab es bis Redaktionsschluss kein Update zu **T31M**, vorgeplant war September 2014.

DA0HQ-Team erreicht neue Rekordzahlen bei IARU-WM

Die 29. IARU-HF-World-Championship ging am 14.7.14 um 1200 UTC zu Ende. Das Team von **DA0HQ** schaut zufrieden auf die erreichten Punktzahlen: Ein neues Rekordergebnis mit mehr als 31 Mio. Punkten konnte erfunkt werden, was einen Zuwachs von 20 % bedeutet. In einer gemeinschaftlichen Leistung konnte auch die QSO-Zahl im Vergleich zum Vorjahr um gut 1000 Verbindungen auf über 23 000 gesteigert werden. Der Punkteschnitt von etwa 2,5 ist ein Indiz für bessere DX-Bedingungen. Haben wir nun doch ein Sonnenfleckenmaximum erreicht? Leider war das 15-m-Band nachts nicht so weit offen wie in der Woche zuvor, als QSOs nach Japan, USA (inkl. Westküste) und Australien via Long-path noch weit nach Mitternacht Ortszeit mit teilweise enormen Signalstärken möglich waren. Alle Standorte (siehe auch FA 7, S. 795) haben ihren Beitrag geleistet und auch das Notfallkonzept mit den Reservestationen hat sich wiederum bewährt.

Das Wetter zeigte sich angenehm sommerlich sonnig und die Gewitter hielten sich in Grenzen. So konnten wir bei **DF0HQ** das gemeinsame Frühstück und die Teambesprechung am Samstagvormittag im Freien stattfinden lassen. Auch dem Anheizen des Grills für die Thüringer Bratwürste stand nichts entgegen. Unser Webmaster **Olaf, DL3MXX**, hatte seinen 13-jährigen Sohn **Eric** mitgebracht. Er hat sich an der Zweitstation von 80 m auch mal die Kopfhörer aufgesetzt und war erstaunt, was man aus dem knackenden Signal alles an Rufzeichen rausfischen konnte. Das war sicher der erste Schritt in Richtung Lizenzprüfung.

Nach dem Infoabend zur „Amateurfunk-WM“ am Standort Ilmenau hat die Presse über den Besuch von Politikern der verschiedenen Fraktionen berichtet. Daraufhin hatte sich ein TV-Team des MDR zur WM angekündigt, das kurz vor Contestbeginn an unserer Klubstation **DF0HQ** eintraf. So entstand in einigen Stunden Drehzeit ein 1,5 min langer Beitrag über die „IARU-Kurzwellen-WM: Funken für den

Weltmeistertitel“ von **Rolf Dieter Lorenz**, der in der MDR-Nachrichtensendung „Thüringen Journal“ brandaktuell Sonntagabend gesendet wurde. In diesem Beitrag wird kurz und knapp aus der Sicht eines Nicht-Funkamateurs kor-

Die Technik hat im Contest durchgehalten, kurze Ausfälle konnten ohne nennenswerte Verluste durch die Reservestationen überbrückt werden. Pünktlich zum Contestende fing es scheinbar in ganz Thüringen dann an zu regnen, was aber die gute Stimmung über das erreichte Ergebnis nicht trüben konnte. Das beschleunigte den Abbau der temporären Antennen. Insbesondere die **OMs** auf der Mühlburg hat es dabei hart getroffen, aber auch auf dem

Das Ilmenauer **DA0HQ-Team** funkte mit 25 YLs und OMs bei **DF0HQ** auf vier Band-Slots: 160-m-SSB, 80-m-SSB, 40-m-SSB sowie 15-m-CW und stellte für 10 m die Reservestation in CW und SSB bereit.

Foto: **DL3MXX**



rekt berichtet und es sind u. a. **Harald, DL2SAX, Ben, DL5ANT, Annette, DL6SAK, und Emil, DL8JJ**, zu sehen und zu hören. Leider ist der Beitrag in der Mediathek nicht mehr verfügbar, aber zum internen Gebrauch haben wir einen Mitschnitt.



Dicht gedrängt sitzend starten die 160-m- und 80-m-Teams in den Contest (v.l.n.r.): **DL6SAK, DL1DUO, DL5GA** sowie **DL2SAX**. Foto: **DL5ANT**

Wetzstein waren große Pfützen auf den Bildern zu sehen. Zum Glück hatten wir die Teamfotos diesmal schon vor dem Contest gemacht.

Die langjährige Konkurrenz aus Frankreich und Spanien hat mit ihrem 3-Punkte-Vorteil erneut ordentlich vorgelegt. Nun werden wir uns wieder ein halbes Jahr lang in Geduld üben müssen, bis die finalen Ergebnisse nach dem Logcheck feststehen. Da kann sich ja noch einiges verändern, wie uns die vergangene IARU-WM und inzwischen auch die **WRTC 2014** (FA 8/14, S. 896) gezeigt haben.

Unsere **QSL-Karten** kommen automatisch über das Büro, eine Online-Abfrage ist über die **DA0HQ-Website** verlinkt, ebenso wie die Meldung der Teilnahmeklassen im Sprintwettbewerb. Ihr braucht also keine **QSL-Karten** zu schicken. Wir werden auch das Log in **DCL** hochladen, um mit den Punkten die Diplombantragungen zu ermöglichen. Also, danke für Eure Anrufe und bis zum nächsten Contest!

Ben Bieske, DL5ANT

QSL-Telegramm

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 9 - 14

DL9WWM-DL5KZA-SM5CAK-SM5DQC © QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager	DX-Call	Manager	DX-Call	Manager	DX-Call	Manager		
2U0SQL	2E0SQL	BY4IB	BD4KM*	EJ1Y (2)	E15JQ	IQ0NU	IZ3KVD*	OZ/PD7YY	PD7YY	TM24BVE	F6KHS
3A/12SIA	12SIA	C21BN	JH1NBN	EJ3Z (2)	E16GG	IQ6KX	9A8ARS	OZ0FR/p	DL2VFR	TM3RCA	NK2F
3A/SQ3PMM	SQ3PMM*	C41 (2)	M00XO	EJ5KF (2)	E15KF	IQ71A (14)	I27ZKR	OZ1HQ (1)	OZ1ACB	TM50JEM	F5RJM
3B8/VK3QK	VK3BDL*	C5II	JA1UII	EM0UKPI	UT4UZZ	IR8C	I28TDP	P43K	RW6HS*	TM54E	F4EDA
3D2AC (14)	K8ESQ	C5JA	JE1WVQ	EOUUD	UR7UT	ISO/1K1TTD	IK1TTD	PA/DK3RV	DK3RV	TM60GW	F5PCX
3D2CO	K8ESQ	C6AMW	NOTW	ER7HQ (1)	ER1FF	ISO/1K4PKL	IK4PKL	PA/JHOCJH	JHOCJH	TM70DP	F44HJ
3D2LJ (14)	K8ESQ	C6ATW	NOTW	ESOU	ES2DJ	ISO/1W1RGS	IW1RGS	PA1914WAR	PASV	TM70MON	F5KCC
3D2TR (14)	K8AQM	C81AK	WB6OJB	EV200 (14)	EW7DK	ISO/1Z3KVD	IZ3KVD	PA6HQ (1)	PA3CAL	TM77AR	F5NTZ
3ZOR	SP9SX	C91IW	ZS1WY	EV70BK	EW7BU	ISO/S5500	S5500	PA6TX (2)	PD0LVS	TX4A	VE3LQ
3Z37SONDA	SQ1GPR	C91JR	GI4FUM*	EX2F	RW6HS*	IV3/DF8DX	DF8DX	PA700MG	PBOAEZ	TY2BP	IK21QD*
3Z50AYP	SP7DQR	CB3N	XQ7UP	FG/F6TD	F6TD	J400EG	SV2HTI	PA73EBP	PA3EBP	UA0AWX/0	UN6QC
4K/4L6EZ	UT6UA	CE3/HK1W	EAS5K	FG4NO	F4VX	J49A (2)	SV9GVP*	PA73LOU	PA0LOU	V29SH	VE6SH*
4LOG (1)	EA7FTR*	CE3/N4LS	EAS5K	FO/DF1YP	DF1YP	J79BH	FMS5BH*	PA0ABM	PA0ABM	V31EB (14)	WB6VIC
4LIUN	EA7FTR*	CF3NAVY	VA3OR	FO/K06KO	K06K0*	J8ACOE/8 (2)	J8ACOE	PD0518QB	PD2ATG	V31FL	KH7AM
4M4C	YV4GLD	CN2LW (14)	EA7FTR h	FR4PV	FR4PV	JATINOC	I5NOC	PE2K	PE2K	V47HAM	W5JON*
4O7CC	UA4CC	CN8HF	FIGXW	G4ALE/p (2)	G3VYI	JW/LB2LG	LB2LG	PF14A (2)	ON4QN	V47JA	W5JON*
4U20B	9A2AA	CN8KD	EAS5X*	G4L (14)	G4LDL	JW/RDIAL	RDIAL	PF32CAVENTE	PA7HPH	V49J	W5JON*
4X/N6GQ	N6GQ	C02DC	EAS5K	G5L	G5LP	JW6VDA	LA6VDA	PH6H	PA3CAL	V5/DJ2HD	DJ2HD
4X2M	4X4DZ	CPIAA	OZ1AA	GA00TB	GM00TB	K1R (7/14)	ABINZ	PJ2/KD8IXQ	KD8IXQ	V5/DJ2LS	DJ2LS
5B/G4DJX	G4DJX	CR3T	CT3KN	GA1J (2)	MM0BQI	K1R (8-9/14)	K1LRB	PP5BZ	PP5BZ	V5/DJ5W	DJ5W
5B/M5R1C	M00XO	CR5HQ (1)	CT1REP	GBOCHL (3)	G4IAR	K1R (6/14)	K5PAX	PR5T (14)	PY5NF	V5/DJ7JC	DJ7JC
5B/RN5A	RC3C	CT7/UC3AA/p	UC3AA	GBOCZ	M0YMA	K1R (6/14)	N1YX	PX8I (2)	PY8WV*	V5/DJ8VC	DJ8VC
5B/RZ3DJ	RZ3DJ	CT7/MOGAV	MOGAV	GBOHRC	M0SKM	K2RMM/4	DL2RMM	PZ5AA (14)	JA1HGY	V5/DJ9RR	DJ9RR
5B/SQ2MGM	SQ2MGM	CT7/SQ3PMM	SQ3PMM*	GBOHRL (3)	G4IAR	K4P(7-8/14)	K54TL	R134SR	R5DV	V5/DL9NDS	DL9NDS
5B4AIF(2)	EB7DX*	CT7/ACG	G3VQC	GBOBRL (3)	M10BPB	K5KUA/5 (2)	K5KUA	R1CC	DJ1ND	V5/1WH	DK2WH
5H3EE	DL4ME	CT8/DL5NUA	DL5NUA	GBOBJSB	G0PHF	KH0/OZ0J	OZ0J	R22GGR	R300G	UA2FDM	JR3GZW
5H9AC	IN3ECI	CT8/DL8MLD	DL8MLD	GB100CMM	G3UFO	KH2/K4BWG	K4BWG	R300G	R300G	V840 (1)	V85TL*
5P2I/p (2)	OZ1BII	CT9/DJ0JE	DJ0JE	GB100GW	G3UFO	KH8/LZ1RS	ZL1RS*	R3HQ (1)	UA4L	V85/9M6XRO	M0URX
5P2X	DL2DXA	CT9/DL4YAJ	DL4YAJ	GB1NHL (3)	G4IAR	KL7RR (2)	N7RO*	R3RR/C3	RK3RB	V47AQ/7	V47AQ
5V7DB	OK6DJ	CT9/GOSGB	GOSGB*	GB1WVO	G3VGG	KP2/AA1BU	AA1BU*	R60VLZ	R4AAS	VC1S (2)	VA1YL
5V7PS	OK6DJ	CU/ECSAHA	ECSAHA	GB1YOTA	M0VFC	KP2/NP2LQ	W3HNK*	R700PSR	RX3DVU	VC1T (7/14)	VO1NO
5V7ST	OK6ST	CU8FN (2)	H89CRV	GB2ALE	G3VQC	KP4/W3XS	K3SWZ	R71GGR	KK6AK	VC3A	VE3JO
6V7S	RK4FF*	CX1AA	W3HNK*	GB2BVG	G4HUP	LA/DL1CW (2)	DL1CW	R73UFO	UA4CGR	VC3B	VE3DCX
75SA	SM4DSD	D44TLO	ON4BR	GB2NZ	M0OXO	LA/DF5LCL	F5BLC	R77GGR	RA9CN	VC6IAR	VE6SH*
7Z1HB	DE1ZHB	D44TS	ON4BR	GB4BTF	G4LRG	LA/OK2NAJ/p	OK2NAJ	R80SVF	RA3TYL	VE7DP/7 (2)	VE7DP
7Z1HL	DJ9ZB	DL/OK8WFF	DL7RAG	GB4CGS	G7GJU	LA/SM4IVE	SM4IVE	R90NR	R11N (2)	VE7DP	VE7DP
8J2VE	JA2MNB	DL/777BH	DO8ABW	GB4TDF	G1LAT	LG5LG	LA7TIA	R11N (2)	RT2D	VK5WIA	VK5CP
8N50YEN	JA5YEN	DR50RRDXA	DJ6QT	GB5DHL (3)	G4IAR	LZ1MOA (2)	LA2MOA	RK1OWZ/p (2)	UA10MZ	VK61SL	VE3LQ
8Q7AF (14)	E1A1F	DS5ACV/p (2)	DS5ACV	GB6HPL (3)	M6HPL	L180M	LA80M	RL70BO	RA3Y	VK7BO	EA7FTR*
8Q7HF	DL7AHF	DS5BRE/p (2)	DS5BRE	GB8EPC	E46SK	L19NKA	LA9NKA	RN1CW/p (2)	RN1CW	VP2ERM (14)	K378M
8Q7MH	D08MH	DS5DNO/p (2)	DS5DNO	GD3TTC/p	G3TTC	LU/KF8UN	KF8UN	RN9C	RW9DW	VP2MPX	IK2DUW
8Q7PS	LA2PIA	DS5QLJ/p (2)	DS5QLJ	GJ/WJ20/m	N2ZN	LX/PBSX	PA1AW	RZ0CWH	S50HQ (1)	VP2/K6TOP	K6TOP
8S0DX	SM0SDG	DUI/A61DJ	IZ8CLM	GJ0VNK	DJ8NK	LY0HQ (1)	LY8O	S50HQ (1)	S54G	VP5/AE2EC	AE2EC
8S4S	SM6YOU	DUI11ST	JA1HGY	GJ3RCV	G4DFI	LY2014LRMD	LY1RMD	SF2X/p (2)	SM5EFX	VP5/18NHJ	N5NHJ*
9A/DL1JEZ/p	DL1JEZ	GM2T (2)	G3SWH	GJ6YB (2)	G3SWH	LY25A	LY4A	SG2SOP	SM5EFX	VP9/KU9C	KU9C
9A/DL4JU	DL4JU	GM3X (2)	GM4UYZ	GM2 (2)	GM4UYZ	LY25W	LY2QT	SGVTA	SM7XEN	VQ0XR	N7XR*
9A/DL5FH	DL5FH	GM3D	GMOBKX	GM3X (2)	GM3POI	LY25W	LY5W	SJ9WL (14)	LA7TIA	VU3ARF/p	VU3ARF
9A/HA9MDN	HA9MDN	GM4AGG/p (2)	GM4AGG	GM4AGG/p (2)	GM4AGG	LZ14IARU	LZ1BJ	SK0HS/0 (2)	SM0MYP	VX6100EMP	VE6CRH
9A/13JPA	13JPA	GM4NFI/p (2)	GM4NFI	GM4NFI/p (2)	GM4NFI	LZ15EYAC	LZ1KAA	SK9HQ (1)	M1KTA	VX9CMA	VE9RLW
9A/1W2CTQ	IW2CTQ	GM50 (2)	M5KJM	GM50 (2)	M5KJM	LZ18Z	LZ1KZ	SM7/M1KTA (2)	M1KTA	VY1JA	N3SL
9A/OL7Y (2)	OK1BOA	GM7A (2)	GM7A	GM7A (2)	GM7A	LZ237MP	LZ1KCP	SN0HQ (1)	SP7DQR	VY2/K0BBC	K0BBC
9A/OM2FY (2)	OM2FY	GM7A (2)	GM7A	GM7A (2)	GM7A	LZ27HQ (1)	LZ1BJ	SN0LT (7/14)	SP1MPY	VY2/KB6QEW	KB6QEW
9A/OM3RM (2)	OM3RM	GN0GRC	GORCI	GN0GRC	GORCI	M0W	M0OXO	SNORX (2)	SP8RX	VY2/NOAT	NOAT
9A/OM5AW (2)	OM2FY	GR2HQ (1)	M0OXO	GR2HQ (1)	M0OXO	MA0BQI	MM0BQI	SN0SD	SP8YWK	VY2/VE3RZ	VE3RZ
9A/OM8A (2)	OM2VL	GU/WJ20/m	N2ZN	GU/WJ20/m	N2ZN	MC0SHL	M0URX	SN100LP	SP3PGR	VY2IT	K6LA
9A/OM8AA (2)	OM8AA	GW6W (2)	GW0LIS	GW6W (2)	GW0LIS	MJ/OK1DBS	OK1DBS	SN100PK	SP9KDU	W1Z (2)	W1ASB
9A/ON5IE	ON5IE	GW70 (2)	GW3SQX*	GW70 (2)	GW3SQX*	MJ/OK1FK	OK1FK	SN100PKK	SP9KDU	W3R (7/14)	NY9H*
9A/OT2A (2)	ON4HIL	GW8K (2)	MW0DHF	GW8K (2)	MW0DHF	MJ/OK1INP	OK1NP	SN1915BL	SP5PMT	W3T (6/14)	N3WXX
9A/PA0SON (2)	PA0SON	GX8HRC/a	G3SVK	GX8HRC/a	G3SVK	MJ/OK1XC	OK1XC	SN1944PW	SP5ZIP	W3XS/mm	KW0PAC
9A/S5ITA	S5ITA	GZ4KPT	MODOL	GZ4KPT	MODOL	MJ0EXV	F6EXV	SN1D (2)	SP1RKT	W4H (7/14)	W4J (3)
9A/0HQ (1)	9A3JB	HBO/DJ6OI	DJ6OI	HBO/DJ6OI	DJ6OI	MJ0IKL	OK1DOL	SU1IE (-13)	IK2DUW	W4J (3)	W4J (3)
9A1RAB (2)	9A2EU	HBO/DL7CX	DL7CX	HBO/DL7CX	DL7CX	MJ0IBL	OK1BIL	SV02FF	SV2GYW	W4J (6/14)	W4JUP
9A1R2 (2)	9A4WY	HBO/DM9EE	DM9EE	HBO/DM9EE	DM9EE	MM/RAIALA	UA1ANA	SV4/LZ1IRQ	LZ1IRQ	W4O (2)	N4YDU*
9A8DV (2)	IK6VXO	HBO/HB9CVQ	HB9CVQ*	HBO/HB9CVQ	HB9CVQ*	MM0GOR/p (2)	MM0GOR	SV5/I281YX	IZ81YX	W51SM (2)	W1WGM
9A8DX	9A3JB	HBO/RCSA	RCSA	HBO/RCSA	RCSA	MM0SIY/p	M0SIY*	SV5/OK6DJ	OK6DJ	XR3HQ (1)	CE3AA
9A8Y	G3SDG	HBO/SMOT	SM0ZB	HBO/SMOT	SM0ZB	MM0M3N	GM4SID	SV5/PH2M/mm	PH2M	XW1C	E21EIC
9H5G	N15DX*	HBO/SMOW	SM0WKA	HBO/SMOW	SM0WKA	MU0HTJ (2)	2E0SLQ	SV8/I2Z2TQ	I2Z2TQ	YB4IR/5	YB4IR
9K9HQ (1)	9K2HN	HF100ZIM	SP5NZA	HF100ZIM	SP5NZA	MW5R	MW0EDX	SV8/LA6IKA	LA6IKA	YB9/DJ7XJ	OZ7XJ
9V1/JHOCJH	JHOCJH	HF145G	SP6PZG	HF145G	SP6PZG	MX0EPC	LZ3HI	SV8/M0NKR	M0NKR	YE2A	YB2DX*
9Y4HQ (1)	DF2RG	HF193G	SP8ZKX	HF193G	SP8ZKX	MX0PHX	M0PHX	SV8/OK1FFU (2)	OK1FFU	YF1AR/5 (2)	N200
A35AC	K8ESQ	HF33WGC	SP3PKC	HF33WGC	SP3PKC	MX1SWL	G6XOU	SV8/OM6NM (2)	OM2FY	YJ0GA	ZL3GA
A35CO	K8ESQ	HF5KK	SQ9MEP	HF5KK	SQ9MEP	N4N (3)	KA4WJR*	SV8/ON4BCV	ON4BCV	YJ0GM	ZL1MGA
A35LT (8/14)	K8ESQ	HF68SDM	SP4TXI	HF68SDM	SP4TXI	NE1RD/1 (2)	NE1RD	SV8/SV2CLJ	SV2CLJ	YN2RP	NM3RP
A35TR (8/14)	K8AQM	HF70AK	SP8MMW	HF70AK	SP8MMW	NE1RD/1 (2)	NE1RD	SV9/ON6DSL	ON6DSL	YPOCW	YO6EX*
A35UO	G4BUO	HF75J	SP9PRR	HF75J	SP9PRR	NP4DX (2)	W3HNK*	SW9FF	SV0XBN*	YPOPA	YO3AS
A60ZHD	IZ8CLM	HF75W	SP2KDS	HF75W	SP2KDS	OE5XXM	OE2KN	SX1EU	SV1GRM	YR0HQ (1)	YO3KAA
A61E	IZ8CLM	HG0HQ (1)	HA81B	HG0HQ (1)	HA81B	OG2W	OH2BEE	SX3AM	SV1COX	YR1ORRO	YO3KPA
A65DR	N4GNR* (>13)	HG7KLF	EAS5G	HG7KLF	EAS5G	OG300G	OG2K	T31/I20TIB	I20TIB	YR48REV	YO7GWA
AM04RKA	EA4DCU*	H2/PY3SB (14)	PY3SB*	H2/PY3SB (14)	PY3SB*	OG5A (2)	OH5AD	T77LA	I4ZOS	YS1/K7BPA	K7BPA
AM051C	EAS5X	HI/HB9BCK	HB9BCK	HI/HB9BCK	HB9BCK	OG65A (2)	OH6SKN	T88DF	HB5KN	YU1775B (7/14)	YU1KN
AM06URB	EAS6ZX	HI/0E3GEA	OE3GEA	HI/0E3GEA	OE3GEA	OH/DG7ACF	OH/DG7ACF	T88V	DG7ACF	Z21DXI	SP5UAF
AN8GTC	EA8RCP	HL3/W3XS	K3SWZ	HL3/W3XS	K3SWZ	OH0/UA1ZFG	UA1ZFG	T88V	TA0/DF8DX	Z3/N3CZ	N3CZ
A08BWC	EA8RUL	HL5Y1/p (2)	HL5Y1	HL5Y1/p (2)	HL5Y1	OH0I	OH3BHL*	T88V	TA1/JJ2NYT	Z6/PD2MN	PD2MN
AZ0F (1)	LU4AA	HP/KG7HF	KG7HF	HP/KG7HF	KG7HF	OH2YOTA	OH2YOTA	T88V	TA4/G4MJD	ZB2/V43ITA	V43ITA
AZ0H (1)	LU4AA	HP1RN	IZ8CLM	HP1RN	IZ8CLM	OK7Z	OK7Z	T88V	TA4/PH2M/mm	ZD9ZS	ZS1S
B7/BDITX	BDITX	HQ3W (2)	KD4POJ	HQ3W (2)	KD4POJ	OL4HQ (1)	OK1FLM	T88V	TCTT	ZF1A (1)	K6AM
BA4TB/4 (2)	BA4TB	HQ8D	KD4POJ	HQ8D	KD4POJ	OM70SNP	OM7AW	TF/EA4GCA	EA4GCA	ZF1DX	W8BLA
BA7CK	BA4TB	HS0ZLV	DL8TV	HS0ZLV	DL8TV	ON14L	ON14L	TF/EA4TV	EA4TV	ZF2DO	N5DO
BD7HC	BA4TB	H7AT/p (2)	E27EK	H7AT/p (2)	E27EK	ON3110F	ON3HO	TF/G3TXF (2)	G3TXF	ZL7X	JA05WH
BD9XE	BD4FH	IA515HLK	15HLK	IA515HLK	15HLK	OR0HQ (1)	ON7LX*	TF67FY	TF3MHN	ZP9EH	K5WW
BV0HQ (1)	BM2JCY	IA51V3LZQ	1V3LZQ*	IA51V3LZQ	1V3LZQ*	OP147NM	ON2KP	TG9A5	W3HNK*	ZV1M (2)	PY1MT
BW2/JE3CYH	JE3CYH	IA51W2MXY	1W2MXY	IA51W2MXY	1W2MXY	OP147NM	ON2KP	TK/FILUS	FILUS	ZW2HQ (1)	PY2AA
BW2/JN3VZS	JN3VZS	IA51Z1FUM	IZ1FUM	IA51Z1FUM	IZ1FUM	OP14S	ON3SKG				

QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u.a. folgende direkte QSL-Eingänge: A25GF, FT5ZM, K9W, VP2V/SP6AXW, YB8RW/p, YF1AR/8, Z21GF und ZB3R sowie via Büro (meist über Manager): 3D2NB, 3D2RX, 3DA0JK, 5B4ZN/p, 5H3CJ, 5N7Q, 7X3WPL, 7Z1HL, 8Q7CF, 9V1XX, AH0F/N0AT, CX3TQ, EA6FB, EL2A, FJ/DK7LX, FK8CE, FO/J11KJW, FS/DK5ON, FS/K9EL, HC2JAO, HC2/AL10, J47X, J79WE, JW/DL2JRM, JW8DW, JW9HH, PJ2/K2PLF, PJ2/N6EE, PJ4/SP6AXW, PJ4/SP9FIH, S79RR, SV5/G0TSM, SU9AF, SW9XB, T46RRC, TC2W, TI8/DF8AN, V31TF, V4/DF8AN, VP2MVG, VP5T, VP9/DJ4EL, VP9/WW3S, XT2IVU und via LoTW: 5T5PBV, 5V7SI, 9K2GS, 9K2/SP4R, C82DX, DP0GVN, V21ZG, VK9CS und YS1ZV.

Art, IK7JWY, berichtet: seit dem 14. 6. 14 sind die kompletten Logs der DXpeditionen 9J2T und 5M2TT ins LoTW hochgeladen.

DXCC-Neuigkeiten: Für das DXCC-Diplom anerkannt wurden folgende Aktivitäten – XW7T (Laos, 2014), ZA/IZ4JMA (Albanien; 2013 und 2014) sowie VU4K (Andamanen und Nicobaren; 2014). Senden Sie bei Bedarf eine E-Mail an bmoore@arrl.org, um Ihren DXCC-Stand zu aktualisieren.

DXCC-Manager Bill Moore, NC1L, wurde bei einem Autounfall schwer verletzt. Bernie, W3UR, berichtete am 20. 7. 14: „Sein Nacken ist gebrochen, er ist gelähmt vom Oberkörper abwärts. Karten und gute Wünsche sollten an Bill Moore, 92 Reservoir Rd, Newington, CT 06111, gesendet werden.“

Wer noch QSLs von den RTTY-DXpeditionen des verstorbenen DJ6JC (9U5DX, 5U7XX, TY9JC, V5JC, ZS0X, V59PI, A15AC (Abu Ail), 9N1HL, 5V7DB, T33C, 3D2HL (Conway) benötigt, kann sich direkt oder via Büro an Baldur, DJ6SI, wenden.

Ken Frankcom, G3OCA (VO2A, 9G5MD, C94KF sowie weitere Rufzeichen) bietet einen



Die OPs der 2011er-DXpedition (5M2TT) des Italien-DX-Teams (siehe auch FA 9/11, S. 910

Service als QSL-Manager für DXpeditionen bzw. auch anderen DX-Stationen an. Bei Interesse bittet er um Kontaktaufnahme über E-Mail g3ocal@ntlworld.com.

SX8SA: Für die Funkaktivitäten von Salamina Island (EU-075) während des RSGB-IOTA-Contestes der OPs SV1JG, SV1RP, SV1PMR sowie der Gast-OPs SV1GE und SV1EJD gehen die QSL-Karten über SV1JG.

Die QSL-Karten für VP9HQ (12. bis 13. 7. 14) kommen nur direkt über OH1VR. Das gilt ebenso für OH1VR/VP9-QSL-Anfragen (seit August 2007): Seppo Sisatto, Ojakatu 3 A 18, 33100 Tampere, FINNLAND.

Glenn, K3SWZ, ist neuerdings der QSL-Bearbeiter für W3XS/mm, HI3/W3XS, KP4/W3XS sowie eventueller weiterer W3XS-Aktivitäten.

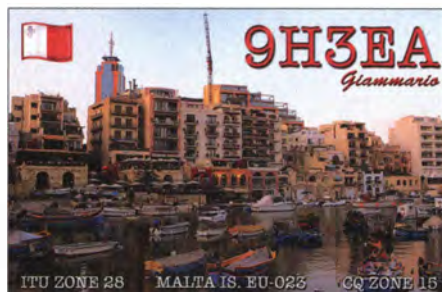
ZS8Z klagt seit geraumer Zeit über finanzielle Probleme, alle Direktbriefe zu beantworten. Er kann IRCs kaum einlösen, viele DXer haben ihm zudem abgelaufene IRCs gesandt – und letztlich das OQRS über PayPal eines Bekannten funktioniert nicht so richtig.

Tnx für die QSL-Karten via DG0ZB, DJ1TO, DL5ME, DL7VEE und DL9RCF.

Quellen: 425 DXNews, The OPDX Bulletin

Rufzeichen Adresse

3D2AG/p	Antoine de Ramon N'Yeurt, P.O. Box 10842, Laucala Beach Estate, Suva
3D2ER	Raj Singh, P.O. Box 184, Suva
A41LD	Waleed Qassim Al-Zidjaji, Box 13, Mina Al Fahal, Muskat 116
B4YOG	Youth Olympic Games, POB 538, Nanjing 210005
BD4KM	Yongwei Yu, P.O. Box 73, 264209 Weihai
BV0L (7/14)	P.O. Box 73-326, Taipei
DL3GCS	Stephan Senz, Weinberg 2, 06120 Halle
DL4ME	Ronald Stange, Gehlberger Str. 24, 98716 Geraberg
EA5GL	Pedro Miguel Ronda Monsell, Maximiliano Thous 16-24, E-46009 Valencia
EA5XX	Julio Volpe O'Neil, Box 4062, Alicante E-03080
FM5BH	Laurent Bellay, 1 Allée des Tourtelles, F-97224 Ducos
G0SGB	Steve G. Bryan, 99 Greystones Rd., Whiston, Rotherham, S. Yorkshire, S60 4BH
G4BUO	Dave Lawley, 4 Suttons Cottages, Clement St., Hextable, Kent, BR8 7PF
G14FUM	David Hutchinson, 40 Oldstone Hill, Muckamore, CoAntrim, BT41 4SB
HP2BWJ	Jose Luis Jaen, P.O. Box 0301-01621, Colon
IK2IQD	Flavio Tavecchio, Casella Postale 161, I-22036 Erba - CO
IN3ECI	Andrea Cavattoni, Piazza Vittoria 15, I-39100 Bolzano - BZ
IZ0TIB	Mario Vecchio, Via del Pozzo 9, I-03043 Cassino - FR
JA0VSH	Kazuhide Maruyama, 1-25-49, Irima-cho, Chofu-shi, Tokyo, 182-0004
JA1UII	Takeshi Ono, 3-33-11, Hachioji, Saitama, 338-0006
JE1UFF	Takanori Watase, 1-15-13-505, Senzoku, Meguro-Ku, Tokyo, 152-0012
JE1WVQ	Sakao Miyatani, Uemine 2-8-3, Chuo-ku, Saitama-shi, Saitama-ken, 338-0014
JH0CJH	Toru Kawauchi, 2-34-14, Takamori, Isehara-shi, Kanagawa, 259-1114
JH1NBN	Yosuke Uchiyama, 924-4, Yokokawa-cho, Hachioji, Tokyo, 193-0823
JH2DFJ	Iwata Yasunori, 73-1, Minamihiraguchi, Konobunakajima, Ichinomiya-city, Aichi, 494-0007
JN3VZS	Tomoko Ueda, 1-100, Higashi, Yao, Osaka, 581-0861
JR3GWZ	Hiro Kojima, 49 Daikana, Higashiomi City, Shiga, 521-1244
K8AQM	Theodore A. Rachwal, 1600 Wolf Creek Hwy, Adrian, MI 49221
K8ESQ	David R. De Rain, 2312 Indiana, Wolverine Lake, MI 48390
KA4WJR	Carol A. Scoglio, 31 Lake Wood Circle, Ocala, FL 34482
KB6QEW	Donald C. Clark, 7585 El Paso St., La Mesa, CA 91942
K06KO	Michael D. Pfeiffer, 5011 Erica Way, Livermore, CA 94550
M0URX	Tim Beaumont, Box 17, Kenilworth, Warwickshire, CV8 1SF
N2M (7/14)	Burlington County RC, P.O. Box 307, Moorestown, NJ 08057
N4GNR	Dan Cisson, 12 Hancock Dr., Toccoa, GA 30577-9388
N4YDU	Nathan G. Moreschi, 133 Madeline Court, Youngsville, NC 27596
N5NHJ	Massimo Mucci, 404 Twin Creeks Dr., Allen, TX 75013
N7RO	Richard J. Moen, 2935 Plymouth Drive, Bellingham, WA 98225
N7XR	Robert A. Winters, 9909 121st Ave. NE, Lake Stevens, WA 98258
NY9H	William E. Steffey, 401 Bells Lake Road, Radio Hill, Prosperity, PA 15329-2006
OK6DJ	David Beran, Dolni Kamenice 55, CZ-34562 Holysov
ON4BR	Carlo Houben, Koebaan 73, B-3600 Genk
ON7LX	Carine Ramon, Bruggesteenweg 77, B-8755 Ruiselede
OZ0J	Joergen Roemming, Brandelev Stationsvej 9, DK-4700 Naestved
PD2MN	Marco Nienhuis, Nieuweweg Noord 300, NL-3905-UT Veenendaal
PP5/HB9CJX	Marco Rissi, C. P. 370, Porto Uniao SC, SC 89400-000
PY3SB	Sergio Bevilacqua Wosniak, Rua Graciliano A. Siqueira 175 Bairro Saint Pasteurs, Alegrete, 97547-593 - RS
PY8WW	Renato Araujo, P.O. Box 280, Belem, 66017-970 - PA
RK4FF	Vlad A. Zaitsev, Box 222, Penza 440046
RW6HS	Vasilij M. Kasyanenko, Box 0, Novopavlovsk 357300, Stavropolskij Kraj
SQ3PMM	Michal Michalak, OS. Niepodlegloski 10/29, PL-62-400 Slupca
SV0XBN	Dick Whittering, Vrouhas, GR-72053 Crete
SV2GWY	Demetrios Anastasiades, 28hs Oktobriou, Tagarades, GR-57001 Thessaloniki
V85TL	H. Tamat Lampoh, Box 849, MPC, Old Airport Rd., Berakas, BSB, BB-3577
VE3LYC	Cezar-Ioan Trifu, 410 College St., Kingston, Ontario K7L 4M7
VK3BDL	A.M. Goode, 42 Fourth St., Black Rock, VIC 3193 (JARU14) RAC, 720 Belfast Road, Suite 217, Ottawa, Ontario, K1G 0Z5
VY2RAC	John V. Abbruscato, 22107 Pine Tree Ln., Hockley, TX 77447
W5JON	R. Lance Collier, P.O. Box 73, Frenchtown, MT 59834
W7GJ	Arnold J. Kalan, 16690 Charnel Ln., Pacific Palisades, CA 90272-2210
WB6OJB	Museum ARC, 100 W 26th St., Kansas City, MO 64108
WW1USA (8/14)	Yohanes Budhiono, P.O. Box 123, Purwodadi Grobogan 58100
YB2DX	Murray McGovern, P.O. Box 343, Ngongotaha, Rotorua 3041
ZL1MGA	Robert Sutton, 1736 E. Waiare Rd., RD2, Kerikeri 0295
ZL1RS	Geoff D. Clark, 38A Sneyd Street, Kaiapoi 7630
ZL3GA	Ivor R. Westwood, 18 Frieda Street, George-South, WC 6529
ZS1WY	



Digital-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jochen Berns, DL1YBL
Heyerhoffstr. 42, 45770 Marl
E-Mail: dl1ybl@db0ur.de

Jürgen Engelhardt, DL9HQH
Azaleenstr. 31, 06122 Halle
Packet-Radio: DL9HQH@DB0ZWI
E-Mail: dl9hqh@gmx.de

Digital Voice

■ Neue Reflektoren und Funktionen im Hytera-DMR-Netz

Seit Ende Juli 2014 läuft eine neue Version des *DMR-Masters* auf den ersten Servern mit einigen entscheidenden Veränderungen. Das Wichtigste vorab: Auf Zeitschlitz 1 ändert sich nichts, die Talkgroups 1 (weltweit), 20 (D/A/CH) und 262 (DL) bleiben. Auf Zeitschlitz 2 gibt es keine statischen Talkgroups mehr auf TS2. Egal auf welcher Talkgroup gesprochen wird, Gespräche anderer OMs von anderen Repeatern übers Netz, werden immer auf TG9 umgesetzt und als „lokal“ angezeigt. Dies vereinfacht die Programmierung der Geräte, da die Anzahl der zu programmierenden Kanäle je Repeater auf TS2 zukünftig nur noch eine TG benötigen. Der Einsatz von Reflektoren auf TS2 hat den entscheidenden Vorteil gegenüber der Verwendung von Talkgroups, dass keine Gespräche durch Verwendung verschiedener Talkgroups gestört oder unterbrochen werden. Wird ein Repeater auf einen Reflektor zugeschaltet, hören sich automatisch alle Stationen verschiedener Repeater über die TG9. Bei Gesprächen auf einem Repeater lässt sich weiterhin z. B. TG8 verwenden. Da die aber nicht zu anderen Repeatern weitergeleitet wird, macht es wenig Sinn, sie weiterhin zu nutzen.

Reflektoren sind ab sofort vierstellig. Es war klar, dass dreistellige Reflektoren für die Zukunft nicht ausreichen; jetzt war der Zeitpunkt, auf vier Stellen umzusteigen. Folgende Reflektoren sind schon vorhanden und können genutzt werden: 4001 – Deutschland, 4002 – Hamburg, 4003 – Elbe-Weser-Dreieck, 4004 – Hessen, 4005 – Rhein Main, 4006 – Ruhrgebiet, 4007 – NRW, 4008 – Baden-Württemberg, 4012 – Rheinland-Pfalz, 4015 – Bayern. Wichtig: Das Verlinken der Reflektoren wird nur auf Zeitschlitz 2 unterstützt!

Wie werden nun Reflektoren verlinkt bzw. getrennt? Bei einem Hytera-Hand- oder Mobilgerät über das Menü auf *Kontakt* → *manuelle Wahl*. Anschließend den gewünschten Reflektor, beispielsweise 4001 für Deutschland eintippen und PTT drücken. Dadurch wird der Repeater auf den Reflektor aufgeschaltet. Es erfolgt die Ansage „connected to reflector“.

Wichtig: Nachdem der Reflektor geschaltet wurde, Talkgroup 9, Timeslot 2, wählen, um ein QSO zu führen, nicht mit der manuellen Wahl 400x weiter senden! Der Repeater kann manuell durch 4000 wieder vom Reflektor getrennt werden. *Menü* → *Kontakte* → *manuelle Wahl* → 4000 eintippen → *Ansage* „disconnected from reflector“.

Das Schalten von Reflektoren lässt sich auch auf die Tastatur eines Hytera-Gerätes über *Conventional* → *General Setting* → *One Touch Call* → *Numeric Key X* programmieren.

Durch die rasante Entwicklung der Software des *DMR-Masters* lässt sich die Bedienung und Funktion z. B. der Reflektoren gar nicht schnell genug beschreiben. In der aktuellen Version ist es nicht mehr nötig, beim Wechsel des Reflektors erst 4000 und dann den neuen Reflektor zu senden. Stattdessen kann direkt der neue Reflektor verbunden werden. Beispiel: Man befindet sich auf Reflektor 4003 und möchte auf 4012 wechseln – Syntax alt: 4000, dann 4012 – ab sofort geht direkt 4012, es ertönt dann die Meldung: „connected to reflector“.

Relink-Timer: Nach 15 min Inaktivität wird jeder Repeater auf den Heimatreflektor, derzeit der Reflektor des *DMR-Masters*, zurückgeschaltet. Das ist gut, falls mal vergessen wird, von Hand nach Abschluss des QSOs von „fremden“ Reflektor zurückzulinken.

Derzeit sind noch nicht alle Repeater auf die neueste Version umgestellt, dies wird jedoch in Kürze einheitlich geschehen sein. Die Informationen stammen von <http://ham-dmr.de>.

■ DMR weiter im Aufwind: Betriebs-technik erfordert Korrekturen

Die ID-Administratoren für Europa, DD9KA und DG4EZ, berichten über einen sprunghaften Anstieg der ID-Registrierungen im zeitlichen Zusammenhang mit der Ham Radio 2014. Auch im DMR-Netz selbst ist eine deutliche Zunahme der DMR-Nutzer und des Gesprächsaufkommens zu beobachten. Die Relaisverantwortlichen und Betreiber der Netze beobachten jedoch seit einiger Zeit mit Sorge, dass immer mehr Nutzer am DMR-Netz teilnehmen wollen, die sich nicht in ausreichender Weise mit der eigentlich für den Betriebsfunk konzipierten Technik auseinandergesetzt haben, bevor ein erster Funkbetrieb aufgenommen wird. Es ist festzustellen, dass erste Gehversuche offensichtlich wohl aus Unwissenheit mit Gesprächsgruppen durchgeführt werden, die dazu nicht geeignet sind. Dieser Umstand mit den entsprechenden negativen Auswirkungen ist mit dafür verantwortlich, dass eine Gesprächsvermittlung in Richtung USA mit der TG1 seitens der Amerikaner nicht mehr angenommen wird. Es erscheint dringend erforderlich zu sein, dass Schulungen auf regionaler Ebene zum Thema DMR angeboten werden.

Das DMR-Netz erfordert ein besonders hohes Maß an Rücksichtnahme beim Funkbetrieb, da bei allen Gesprächsgruppen, außer der TG9, immer eine größere Anzahl von Repeatern im Verbund läuft. Alleine im deutschen Motorola-Netz werden heute bei der Verwendung der TG262 40 Repeater gleichzeitig getastet, bei der TG20 (D/A/CH) sind es 75 Repeater und bei der Verwendung der TG2 Europa gar 150. Erfreulich ist, dass es aktuell mit DMR eine Belebung der Aktivitäten im Amateurfunk gibt. Belebung heißt in diesem Fall, dass möglichst viele Funkamateure in geeigneter Weise das DMR-System kennenlernen und daran teilnehmen können. Belebung heißt nicht, dass einzelne Funkamateure ihre zum Teil leider auch grenzwertigen Unterhaltungen über möglichst viele Repeater abstrahlen.

Es werden dringend intelligentere Routersysteme benötigt, um mit der ständig steigenden Nutzeranzahl im Netz fertigzuwerden und zuletzt auch die Energiekosten an den Repeater-Standorten im Griff zu behalten. Bis diese Systeme zur Verfügung stehen, ist eine besondere Rücksichtnahme absolut notwendig. Es wäre schade, wenn es durch das Verhalten Einzelner zu einer Einschränkung der Verbindungsmöglichkeiten im Netz oder an Repeater-Standorten kommen würde, da die Betreiber nicht mehr gewillt sind, die finanziellen Auswirkungen einer unsachgemäßen Nutzung des Netzes durch Einzelne zu tragen.

Heinz Mohr, DD9KA

Packet-Radio

■ Digipeater

DB0MR (Koblenz)

DB0MR ist ab sofort von der Hochschule Koblenz aus QRV. Erreicht werden kann der Digipeater mit 9k6 Bd auf 438,100 MHz (simplex). Der Digipeater ist über das HAMNET an DB0LJ (Kruft) angebunden. Über diese Verbindung können die Mailbox DB0LJ-8 sowie das DX-Cluster DB0LJ-6 erreicht werden. Via IGATE ist das weltweite PR-Netz zu erreichen. Der DX-Cluster sendet auch ohne direkte Verbindung als Broadcast aktuelle Meldungen, die mittels dafür geeigneter Geräte bzw. RX-Cluster-Software angezeigt werden können.

DB0SEL (Pforzheim)

Wegen einer defekten Endstufe ist der Link zu DB0AAI (Kalmit) momentan sehr instabil. Statt der ursprünglichen 2 W liefert die PA nur noch etwa 100 mW. Wer die Betreiber des Digipeaters mit einem 23-cm-Endstufenmodul unterstützen möchte, kann sich mit DL5DAN (dl5dan@dar.de) in Verbindung setzen.

■ HAMNET

DB0KV (Kleve)

Ab August wird der Aussichtsturm auf dem Klever Berg komplett renoviert. Aus diesem Grund muss man DB0KV für diesen Zeitraum demontieren. Der Repeater ist somit ab August weder im HAMNET noch im PR-Netz zu erreichen.

■ Neue Hardwareserie von Ubiquiti

Kürzlich wurde von Ubiquiti eine neue Hardwareserie vorgestellt, die auch für das HAMNET interessant sein könnte. Diese Geräte enden in der Bezeichnung auf *ac*, und besonders die *PowerBeam-M5-500ac* stellt auf dem Papier einen tollen Nachfolger für die *NanoBridges* dar – höherer Gewinn, inkl. Random, weiterhin bezahlbar – im Gegensatz zu *AirFiber*). Leider hat eine Anfrage dazu bei Ubiquiti ergeben, dass für diese Modelle der kleine „Workaround“ für die Reaktivierung des Compliance-Testmodus aktuell noch nicht unterstützt wird. Momentan wird beim Hersteller noch an einer Lösung gearbeitet, um die neuen Geräte unter *AirOS 7.x* auch für die Anwender nutzbar zu machen, welche die Technik außerhalb der Allgemein Genehmigung einsetzen wollen.

Sat-QTC

Bearbeiter:

Thomas Frey, HB9SKA
Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz
E-Mail: th.frey@vtxmail.ch

■ Erfolgreicher Dnepr-Start mit Amateurfunk-Satelliten

Am 19.6.14 um 1911 UTC startete eine Dnepr-Rakete mit 37 Satelliten, 12 davon mit Amateurfunknutzlast, vom Yasnny-Startplatz in Dombrovskiy, Russland. Vier der 37 Satelliten, Tigrisat, Lemur-1, ANTELSat und AeroCube-6, wurden am 20.6.14 von UniSat-6 ausgesetzt. Nach dem Start wurde über Signale von POP-SAT-Hip1, QB50p1, QB50p2, UniSat-6, BugSat-1, NanosatC-BR1 und Duchifat-1 berichtet. Eine Beschreibung dieser Satelliten folgt.

■ UniSat-6 neu im Orbit

UniSat-6 der Gruppo di Astrodinamica per l'Uso dei Sistemi Spaziali (GAUSS) ist ein MicroSat mit den Maßen $390 \times 390 \times 450 \text{ mm}^3$ und einer Masse von 28 kg und ist für das Aussetzen von CubeSats vorgesehen.

Der 70-cm-Sender sendet alle 5 s ein Packet-Signal in GFSK mit 9k6 Bps auf 437,425 MHz. Weitere Informationen auf www.gaussteam.com/radio-amateur-information-for-unisat-6.

■ BugSat-1 neu im Orbit

BugSat-1 von Satellogic S.A. in Argentinien ist die erste Technologie-Demonstrationsmission für eine Plattform für Erdbeobachtungssatelliten. Es ist ein 22 kg schwerer MicroSat mit den Maßen $275 \times 500 \times 500 \text{ mm}^3$. Der Satellit sendet periodisch und autonom Datenpakete auf 437,445 MHz mit 9k6 Bps (GMSK). Es

wurde auch über den Empfang auf 437,440 MHz berichtet. BugSat-1 soll am Ende seiner primären Mission für Amateurfunk verfügbar gemacht werden.

Weitere Informationen auf www.amsatuk.me.uk/iarufinished_detail.php?serialnum=376. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten lautet 40014.

■ NanosatC-BR1 gestartet

NanosatC-BR1 vom National Institute of Space Research in Brasilien ist ein 1U-CubeSat mit einem Mode-U/V-Transponder und einer BPSK-Telemetrieake auf 145,8677 MHz. Es ist Brasiliens erster Satellit mit Amateurfunk. Neben der Amateurfunknutzlast trägt NanosatC-BR1 auch zwei wissenschaftliche Instrumente, ein Magnetometer und ein Partikel-detektor. Das Projekt erhält auch Unterstützung durch die Amateur Radio Association Santamariense. Die Art des Transponders und dessen Frequenzen sind noch nicht bekannt. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten ist 40024. Mehr Informationen unter <http://tinyurl.com/brazil-hamsat>.

■ Digitaler von CO-77

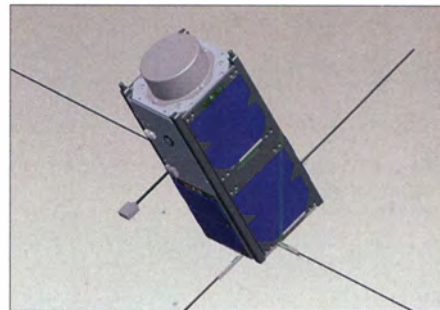
Laut Akihiro Kubota vom ARTSAT-Projekt funktioniert der Digitaler auf 437,200 MHz nicht richtig.

■ QB50p2 (EO-80) neu

QB50p2 ist ein 2U-CubeSat des „Von Karman Institute for Fluid Dynamics“ in Belgien. Dieser Satellit hat als Vorläufer mit Tests zum Ziel, Risiken für die QB50-Mission mit 50 2U-CubeSats zu reduzieren. Der AMSAT-Gemeinde wurde erlaubt, Kommunikationsexperimente mitfliegen zu lassen. Wenn alle QB50-Experimente beendet sind, nach etwa sechs Monaten,

wird die Amateurfunknutzlast primär betrieben. Mehr Informationen über das QB50-Projekt finden sich unter www.qb50.eu.

QB50p2 hat einen 2-m-BPSK-Telemetrie-Downlink auf 145,880 MHz und eine separate Nutzlast von AMSAT-Francophone. Diese ist ein Mode-U/V-FM-Repeater und eine FX.25-Telemetrieake mit 9k6 Bps auf 145,840 MHz (FSK). Beide Frequenzen sind IARU-kodiert. Die 70-cm-Uplinkfrequenz ist noch nicht bekannt. Die Website für Amateurfunkinformationen ist www.isispace.nl/HAM/qb50p.html.



Der 2U-CubeSat QB50p2

Foto: QB50.eu

Wouter Weggelaar, PA3WEG, berichtete, dass QB50p2 von AMSAT-NA eine OSCAR-Nummer erhalten hat. QB50p2 ist nun European-OSCAR-80 bzw. EO-80. Der Satellit befindet sich in einem guten Zustand und wird kommissioniert. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten lautet 40032.

■ VO-52 ist ausgefallen

Laut <http://oscar.dcarr.org> wurde seit dem 10.7.14 von HAMSAT VO-52 kein Signal mehr gehört, weder von der Bake noch vom Transponder. Laut Mani, VU2WMY, sind die Lithium-Ionen-Akkus ausgefallen.

SWL-QTC

Bearbeiter:

Andreas Wellmann, DL7UAW
Angerburger Allee 55, 14055 Berlin
E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de
Packet-Radio: DL7UAW@DB0GR

■ Funkamateure auf den Weltmeeren unterwegs

Selbst bei Ferienreisen in exotische Länder oder bei Expeditionen in entlegene Gegenden unserer Erde sind Kommunikationsmittel als ständige Begleiter fast nicht mehr wegzudenken. Ein WLAN-Zugang im Hotel, ein Internetcafe am Urlaubsort oder einfach nur ein Handy machen es heutzutage möglich, die Daheimgebliebenen aktuell über den Reiseverlauf zu informieren. Auf hoher See ist das etwas schwieriger. Normale Handys funktionieren gerade noch in den küstennahen Bereichen. Geht es weiter hinaus, dann hilft nur die teurere Satellitentechnik weiter. Ob dieser Posten die Reisekasse wirklich belasten muss, darf jeder für sich selbst entscheiden.

Amateurfunktechnik kann da eine Alternative sein. In den Sommermonaten kann man immer wieder Funkamateure, die mit ihren Yachten unterwegs sind, auf den Amateurfunkfrequen-

zen beobachten. Der Rufzeichenzusatz „/mm – maritime mobile“ kündigt an, dass sich die Station nicht auf einem Binnengewässer, sondern auf hoher See befindet. Im QSO-Verlauf erfährt man dann meist Genaueres zur aktuellen Position und zum weiteren Reiseverlauf. Es kann sich dabei um einen kurzen Urlaubstrip oder auch schon einmal um einen etwas längeren Törn handeln.

Rainer, DB1RL, aus dem DARC-OV P02 (Esslingen), beginnt beispielsweise Ende August dieses Jahres eine Weltumsegelung [1]. In den kommenden zwei Jahren wird Rainer mithilfe seiner Amateurfunkausrüstung sicher auch Kontakt zu anderen Seglern aufnehmen können. Über PACTOR, PSKmail und APRS lassen sich Wetterberichte, Nachrichten oder auch Positionsinformationen übermitteln. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, auf den einschlägigen Maritime-Mobile-Netzen auch in Sprechfunk Verbindungen mit der Heimat herzustellen. In Deutschland sind momentan zwei Gruppen sehr aktiv.

Intermar e. V. betreibt das 1969 von Arno Müller-Henze, DK4BP, ins Leben gerufene erste deutsche maritime Amateurfunknetz. Jeden Tag kann auf der Frequenz 14 313 kHz (USB) um 0900 UTC und um 1630 UTC die Leitstation angerufen werden. Als Netcontrol sind aktuell DJ3CD, DL8MEZ, DL8AH und DJ9UE

abwechselnd zu hören. Der Funkverkehr kann auch via Echolink (DLOIMA-L # 50313) oder direkt auf der Homepage [2] als Livestream mitverfolgt werden.

Als zweite Gruppe ist NautiCom, seit 2013 sehr aktiv. Täglich können auf 14 305 kHz, um 1615 UTC aktuelle Informationen ausgetauscht und Seewetterberichte empfangen werden. Als Netcontrol fungieren DL9YCS, DG9NDF, DD1WT, EA3GLL und SV9/DMIHM. Das Klubstationsrufzeichen lautet DK0NC. Neben Echolink (DK0NC-L # 512503) kann auch ein Zugang via Skype (nauticom1) genutzt werden. Auch auf der Homepage von NautiCom [3] ist ein Livestream für Zuhörer verfügbar.

Wer mit seiner Yacht auf den Meeren unterwegs ist, sollte trotz aller Möglichkeiten, die der Amateurfunkdienst bietet, die professionelle Seefunk- und Sicherheitstechnik nicht außer Acht lassen. In einem Seenotfall sind die jeweiligen MRCC (Maritime Rescue Coordination Centre) immer die richtigen Ansprechpartner [4].

Literatur

- [1] <http://weltumsegelung.cc>
- [2] Intermar – Das deutsche Maritime-Mobile Amateurfunknetz: www.intermar-ev.de
- [3] www.nauticom.de
- [4] www.seenotretter.de

SOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC
Forsterweg 8, 09437 Börnichen
E-Mail: dl2hsc@dark.de



■ SOTA international

HB9: Es gibt in der Schweiz eine ganze Anzahl SOTA-Berge, die über Seil- oder Zahnradbahnen zu erreichen sind. Paul, HB9DST, hat für die Schweiz eine Liste solcher Gipfel zusammengestellt, die vor allem für Einsteiger und ausländische Besucher von großem Nutzen sein kann. Diese Liste findet man unter hb9sota.ch/resources. Einer dieser Berge ist der Säntis, **HB9/AI-001**. Um die SOTA-Regeln einzuhalten, sind die letzten 25 Höhenmeter zum Gipfel allerdings mit Muskelkraft zurückzulegen.

VK1: Herausragendes Ereignis war die von Andrew, VK1NAM, organisierte SOTA-Party am 27.7.14. Aktivierer aus sechs Bundesstaaten konnten mehr als 800 QSOs, darunter 500 Berg-zu-Berg-Verbindungen, loggen. Erwähnenswert ist zudem der erste australische S2S-Kontakt auf 23 cm zwischen Matt, VK1MA, und Compton, VK2HRX. Ron, VK3AFW, sprach von einem „SOTA Super Sunday“.

ZS: Dennis, ZS4BS, arbeitete im Winter-QRP-Contest am Hill (**ZS/FS-018**). Er teilt mit, dass es auch in Namibia (**V5**) ein Interesse an SOTA gibt und die südafrikanischen OMs die Bemühungen zur Gründung einer Assoziation unterstützen werden.

12-m-Challenge
Von Juni 2013 bis Mai 2014 fand die 12-m-Challenge statt, die zur Aktivierung dieses Bandes führen sollte. Vor Beginn waren gerade einmal 960 Verbindungen in der Datenbank registriert, jetzt sind es etwa 56000. Das dazuge-

■ 12-m-Challenge

gehörte Zertifikat kann bekommen, wer weltweit unter den zehn besten Teilnehmern ist oder wer sich in seiner Assoziation als Bester und weltweit unter den ersten 25 platziert hat. Top-ten: OK1DVM, HB9BCB, OK1DIG, G1INK, M1EYP, HB9BIN, NA6MG, DF2GN, OE5IRO und OE5RTP.

■ SOTA DM

Nachdem Andreas, DL2LUX, neben dem Amt als Assoziationsmanager der Assoziation Deutsche Mittelgebirge auch das des Regionalmanagers für Thüringen (**DM/TH**) abgegeben hat, wird diese Aufgabe ab sofort von Roberto, DJ2AY, übernommen. Er hatte diese Funktion bereits vor einigen Jahren inne.

■ GMA/SBW

Der Server der SBW-Mailingliste macht Probleme. Deswegen will Tom, DL1DVE, komplett auf die Google Groups umstellen. Er weiß, dass dies einige nicht befürworten, aber was nutzt uns ein Mailreflektor, der nicht funktioniert? Es wird zur Anmeldung bei der Goo-



Der Säntis von Laui aus gesehen Foto: Brügger

gle Group keine Google-Mailadresse oder ein Google-Account benötigt, dass geht mit jeder normalen E-Mail-Adresse. Es gibt mehrere Möglichkeiten sich anzumelden. Entweder eine Mail an dl1dve@dl1dve.de schreiben, Tom

meldet euch dann an; oder eine E-Mail an sbwe+subscribe@googlegroups.com senden, dann muss er euch bestätigen. Eine automatische Ummeldung von der einen auf die andere Gruppe gibt es nicht. Wenn Leute in der neuen Gruppe angemeldet sind, dann werden sie in der alten automatisch gelöscht. Bitte ab diesem Zeitpunkt nur noch die neue Gruppe nutzen. Noch bis Ende August findet Parallelbetrieb statt, die Mails werden zwischen der Mailingliste und der Gruppe ausgetauscht. Ende August schaltet Tom sbw@dl1dve.de komplett ab. Bei der Anmeldung bitte ein Rufzeichen nennen, damit keine Spinner in die Liste kommen. Ohne Rufzeichen keine Freigabe.

■ Treffen Amateurfunk Erzgebirge

Vom 10. bis 12.10.14 findet das inzwischen 10. Treffen Amateurfunk Erzgebirge in Börnichen/Erzg. und Pockau-Lengefeld statt. Nach dem Begrüßungsabend am 10.10.14 im Dorfklub in 09437 Börnichen (Beginn 19 Uhr), startet das Vortragsprogramm am 11.10.14 um 10 Uhr im Erzgebirgshof in 09514 Pockau-Lengefeld. Themen sind u. a.: „Der schwedische Längstwellensender Grimeton (SAQ) – ein einzigartiges technisches Weltkulturerbe“ (Dr. J. Urbig, DL4JWU, AATIS e.V.) und „MEMS-Technologien für HF-Bauelemente: Traum oder Wirklichkeit?“ (Dr. S. Kurth, Fraunhofer Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS).

Weitere Amateurfunk spezifische Vorträge runden das Programm ab. Am Abend besteht die Möglichkeit zum Kennenlernen, zu Diskussionen und zum Erfahrungsaustausch in einer Erzgebirgstätte in Börnichen.

Die Sonntagsexkursion am 12.10.14 führt in das historische Silberbergbaurevier in Marienberg. Dort bestehen Möglichkeiten zur Aktivierung verschiedener Berge für das GMA-Programm und den Sächsischen Bergwettbewerb sowie von alten Stollen für „Mining Activities“. Ausführliche Informationen sind auf www.wildenstein.de/amateurfunk abrufbar.

CW-QTC

■ Treffen der AGCW und des DARC-HF-Referates

Am Rande der Ham Radio 2014 in Friedrichshafen trafen sich der 1. Vorsitzende der Arbeitsgemeinschaft Telegrafie e. V. (AGCW), Wolfgang Borschel, DK2DO, der HF-Referent des DARC, Ulrich Müller, DK4VW, sowie Thomas Kamp, DF5JL, DARC-HF-Referat (Fachbereich Digimodes). Anlass waren Bandplanfragen, wiederkehrende Bandplanverletzungen, die jüngsten Störsituationen in den CW-Bereichen durch Digimode-Betrieb sowie die Erörterung möglicher Lösungsschritte.

Die Runde war sich schnell einig, dass die traditionelle Morsetelegrafie (CW) als älteste Sendart im Amateurfunk eines besonderen Schutzes bedarf. Die aktuellen IARU-Bandpläne unterscheiden daher deutlich zwischen den für CW-Betrieb bevorzugten Bereichen und solchen für Digimode-Betrieb. Ulrich Müller, DK4VW, betonte, dass das HF-Referat des

DARC auch in Zukunft darauf hinwirkt, dass die IARU an dieser Unterscheidung festhält. DK2DO verwies darauf, dass dennoch immer öfters Frequenzen der CW-Bereiche mit Digimode-Signalen belegt würden. Als Beispiele nannte er das 30-m-Band und das 80-m-Band. Die AGCW hat den Vorschlag unterbreitet, im 30-m-Band den Bereich von 10 135 bis 10 140 kHz für beide Sendarten (CW und Digimodes) auszuweisen.

Das HF-Referat nimmt seit einiger Zeit mit Software-Entwicklern Kontakt auf, um diese zu veranlassen, für Digimode-Anwendungen die IARU-Bandpläne entsprechend umzusetzen. DK4VW konnte auf erste Erfolge verweisen. So wurden bereits Frequenzänderungen in den Default-Einstellungen von Digimode-Anwendungen zugesagt, ebenso wie die Überprüfung der technischen Möglichkeit, eine Bandplan-Plausibilitätsprüfung in entsprechende Programme zu implementieren.

Die Vertreter des HF-Referates bitten die CW-Gemeinde auch um Geduld, da bis zu einer Problemlösung oft einige Zeit vergeht. Erinnert wurde an die Räumung des Bereichs 7035 kHz

bis 7040 kHz durch PSK-Stationen, nachdem im Zuge der Erweiterung des 40-m-Bandes 2009 auch dieser Bereich allein der Morsetelegrafie zur Verfügung gestellt wurde. Letztlich dauerte es jedoch fast vier Jahre, bis die PSK-Gemeinde diese Änderung auch umsetzte. Insofern hat das HF-Referat die Hoffnung, auch für die Störsituation im 80-m-Band (hier arbeiten JT-65-Stationen im CW-Abschnitt knapp oberhalb von 3576 kHz) eine baldige Lösung zu finden. An der derzeitigen Aufteilung des 80-m-Bandes (Digimodes nur oberhalb von 3580 kHz) wird aber nicht gerüttelt, so das HF-Referat.

HF-Referat und AGCW-DL betonten abschließend gemeinsam den konstruktiven Charakter des Friedrichshafener Dialogs und vereinbarten, den Informationsaustausch untereinander zu intensivieren und ein friedliches Nebeneinander von CW und Digimodes auf den Amateurfunkbändern zu befördern. Schwerpunkt der IARU-Arbeit sollte weiterhin sein, Verletzungen des Bandplans mithilfe der nationalen Vereine deutlich zu reduzieren.

Wolfgang Borschel, DK2DO (AGCW)

QRP-QTC

Redaktion FUNKAMATEUR
Majakowskiring 38, 13156 Berlin
E-Mail: qtc@funkamateure.de

■ QRP-Tipps für die Reise (1)

Die im Folgenden wiedergegebenen Erfahrungen habe ich zwar während eines winterlichen Aufenthalts auf der kanarischen Insel Fuerteventura (EA8) gesammelt, doch glaube ich, dass meine Tipps auch für Reisen in andere Gegenden und teilweise sogar bei heimischen Portabeleinsätzen von Nutzen sein können. Ein befreundeter OM lieh mir freundlicherweise seinen Yaesu FT-817 aus. Ich war froh, dass ich bei dieser Pauschalreise nun mehr Kleidungsstücke einpacken konnte und vor Ort weniger Wäsche waschen musste als bei Mitnahme eines 100-W-Transceivers. Auch brauch-



Bild 1: QRP-Station EA8/DL4AND; der Antennendraht wurde zur besseren Erkennbarkeit nachgezeichnet. Deutschland liegt ungefähr hinter dem Hotelkomplex in der Mitte. Der Leuchtturm trägt die ARLHS-Nr. CAI-16.

te ich mir vor Ort keine Autobatterie mehr zu organisieren. Die zeitliche Nähe des (wenn auch schwach ausgeprägten) Sonnenflecken-Maximums ließ einen portablen QRP-Einsatz Erfolg versprechend erscheinen.

Stromversorgung

Da ich dennoch an der Masse der Funkausrüstung sparen wollte, entschied ich mich gegen einen vorhandenen Bleigelakkumulator und für den Kauf von wiederaufladbaren AA-Zellen 1,2 V/2500 mAh, zumal diese gerade sehr preisgünstig bei einem Lebensmitteldiscounter angeboten wurden. Die Zellen kamen in Achtersets in den vorhandenen Batteriekasten des FT-817. Das Aufladen erfolgte in Vierersets innerhalb von etwa 4 h je Satz in einem prozessorgesteuerten Steckerladegerät. Da mein Fotoapparat mit demselben Akkumulatortyp arbeitet, hätte ich das Steckerladegerät ohnehin mitgenommen.

So wogen insgesamt 20 Zellen nur etwa die Hälfte meines 7-Ah-Bleigelakkumulators. Dafür nahm ich das häufige Austauschen der Einzelzellen gern in Kauf. Auch die geringere Kapazität der Zellen von 2,5 Ah stellte sich bei Vorabtests als unproblematisch heraus. Schließlich machte ich jeweils nur wenige Stunden Betrieb. Da außerdem die mehrtägige Amnic-

tion eines Pkw vor Ort vorgesehen war, nahm ich als weitere Stromversorgungsmöglichkeit noch ein 12-V-Zigarettenanzünderkabel mit.

Antennenmast

Leider hätten die mir zugänglichen Airlines das von mir bisher verwendete Transportrohr [1], in das neben einem DX-Wire-Teleskopmast von 120 cm Packmaß auch meine Nordic-Walking-Stöcke passen, nur noch gegen einen hohen Aufpreis als Sportgepäck transportiert. Daher war es billiger, einen neuen Mast zu kaufen, der zusammengesoben lediglich 67 cm lang ist und somit in einen Koffer passt (natürlich kamen auch gleich teleskopartige zusammenlegbare Nordic-Walking-Stöcke dazu). Dieser extra kurze Mast wird ebenfalls von DX-Wire angeboten [2], hier war dieses Transportproblem offenbar schon bekannt. Der Mast ist ausgezogen 10 m lang und von ähnlicher Qualität wie der o. g. Mast mit 120 cm Packmaß. Der einzige Nachteil ist, dass sich der



Bild 2: Eckeinspeisung der Delta-Loop mit Kfz-Steckverbindern – gewichtsparender geht es nicht!

Mini-Mast aufgrund der kürzeren Elementlängen bei Wind stärker durchbiegt. Das erschien aber nicht wirklich problematisch und ist bei nur gelegentlichem Einsatz zu verschmerzen. Die handliche Größe macht dies mehr als wett. Zur Befestigung an den am Strand überall vorhandenen Schilderpfosten verwendete ich die bei mir bewährten Schwerlast-Kabelbinder [3]. Allerdings hielt ich es für angeraten, nach vier Jahren Gebrauch daheim einen Satz neue zu kaufen: Einer der alten Kabelbinder war mittlerweile gebrochen.

Antennenauswahl

Für den Betrieb vom Strand hatte ich zunächst je eine senkrecht stehende Delta-Loop für 10 m und 20 m mit Eckeinspeisung vorgesehen. Hierzu führt HB9ACC in [4] aus: „Bei dieser Art Delta-Loop wird die Speisung auf der Seite in der Ecke vorgenommen. Die Antenne wird nun zu einer echten DX-Antenne mit einer gewissen Richtwirkung und einer erwünschten Unterdrückung von Steilstrahlsignalen ...“ Von der flachen Abstrahlung dieser Antennenform in früheren Versuchen zu Hause beein-



Bild 3: Überflutung der Salzwiesen bei Sturm – die Grundlage für eine gute Abstrahlung



Bild 4: Andreas, DL4AND, an seiner Antenne (das Foto machte ein Passant, der sich für die Funkstation interessierte) Fotos: DL4AND

druckt, versprach ich mir beim Aufbau am Strand eine hervorragende Abstrahlung nach Deutschland über die angrenzenden Salzwiesen. Hintergrund: Alle paar Wochen oder Monate, wenn stürmischer Wind und Flut zusammentreffen, läuft das Meer stellenweise über den Strand und die Salzwiesen werden großflächig überschwemmt (Bild 3). So kommt es, dass der Boden hier immer leicht feucht und salzig ist, was übrigens zu einer einzigartigen Flora und Fauna geführt hat. Diesem Umstand ist auch das kilometerlange Holzgeländer zu verdanken, das so trefflich für den Antennenbau geeignet ist: Es markiert das Naturschutzgebiet (Bild 1).

Meist schob ich wegen des starken Windes am Strand den Mast nicht höher als 7 m aus, damit am oberen Ende das Rohr einen größeren Durchmesser hatte. So bog sich der Mast fast nicht mehr durch. Als Befestigung für den Mast diente mir wieder ein sehr stabiler Schilderpfosten. Mittels Smartphone und Kompass-App richtete ich die Delta-Loop nach Deutschland aus.

Als Antennendraht fand dünne isolierte Kupferlitze, konfektioniert in Abschnitte von je 4,80 m, Verwendung. Mit Kfz-Steckverbindern (je eine Kupplung und ein Stecker pro Abschnitt) lassen sich diese beliebig aneinanderreihen und erlauben so diverse Antennenkonfigurationen für verschiedene Bänder.

Zum Abspannen der Litze diente Angelschnur. Um für die wenige Zeit am Strand nicht zu viel Zeit mit dem Anpassen der Antenne zu verbringen, entschied ich mich für den Einsatz eines mit dem FT-817 ausgeliehenen QRP-Antennenkopplers.

(wird fortgesetzt)

Andreas Schulze, DL4AND

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Schulze, A., DL4AND: EA8: QRV vom Urlaubsstrand. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 10, S. 1123–1124
- [2] DX-Wire, Peter Bogner, Technischer Handel – Antennentechnik, 95195 Röslau; Tel. (09238) 990845; www.dx-wire.de → Mini-Mast
- [3] Kabelbinder Speedy-Tie, mit Schnellverschluss, Fabrikat Hellermann Tyton, z. B. Bestell-Nr. 547927-62 bei: Conrad Electronic SE, Tel. (0 96 04) 40 87 87; www.conrad.de
- [4] Rügger, M., HB9ACC: Praxisbuch Antennenbau. Antennentechnik leicht verständlich. 3. Aufl., Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Berlin 2014; FA-Leser-service: X-9358

UKW-QTC

Aktuelles, Aurora, MS, EME:
Dipl.-Ing. Bernd J. Mischlewski, DF2ZC
Auf dem Scheid 36, 53547 Breitscheid
E-Mail: BerndDF2ZC@gmail.com
Magic Band, Topliste, Conteste:
Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS
Am Fort 6, 13591 Berlin
E-Mail: dl7yspeter@posteo.de

■ Ende einer enttäuschenden E_s-Saison

Was war dieses Jahr nur los mit Sporadic-E auf 144 MHz? Egal, welchen der „alten Hasen“ man fragte: Niemand hatte bisher eine solche Saison erlebt, die nicht einmal eine einzige flächendeckende und anhaltende Bandöffnung mit sich brachte. Nachdem es in der zweiten Maihälfte mit einer knapp eine Stunde langen 2-m-Öffnung mit Zentrum über der Westukraine verheißungsvoll losgegangen war, herrschte im Juni praktisch Ebbe. Zwar erreichte die MUF ab und an einmal Werte jenseits der 144 MHz, aber mehr als punktuell ein paar QSOs waren nicht drin. Deshalb ruhte die Hoffnung der Aktiven auf dem zweiten „klas-

wird in den folgenden Monaten auch auf Fach-ebene über dieses Thema diskutiert werden. Eine E_s-Chance hat 2014 ja noch: Während des Perseidenmaximums Mitte August tritt häufig noch einmal 144-MHz-Sporadic-E auf, wohl getriggert von der durch verglühende Meteore erzeugten hohen Ionenkonzentration in der E-Schicht. Wenn Sie die Zeilen hier lesen, wissen Sie, ob auch diese Erwartungen 2014 enttäuscht wurden...

■ 70 MHz und Magic Band

Es dauerte nur Stunden von der Freigabe eines Segments im 70-MHz-Bereich am 2. 7. 14 bis zu den ersten QSOs durch DL-Stationen. Die Chancen auf Landeserstverbindungen waren einmalig und entsprechend groß die Aktivität. Einerseits nutzten OMs Sporadic-E für die ersten QSOs, aber auch Digitalfunk wurde unverzüglich eingesetzt, um Groß- und Mittelfelder sowie DXCC-Gebiete via Tropo oder MS zu sammeln. Natürlich fällt es schwer, mit der in DL geltenden Leistungsbeschränkung auf diese Weise reihenweise DX zu arbeiten, und so musste man als 4-m-Neuling die Erfahrung machen, dass Olafur, TF3ML, zwar mit seinem Kilowatt an einer 5-Element auf 70 MHz ein sauberes 549-Signal in DL produzierte, doch für ein komplettes QSO muss man selbst auch ir-

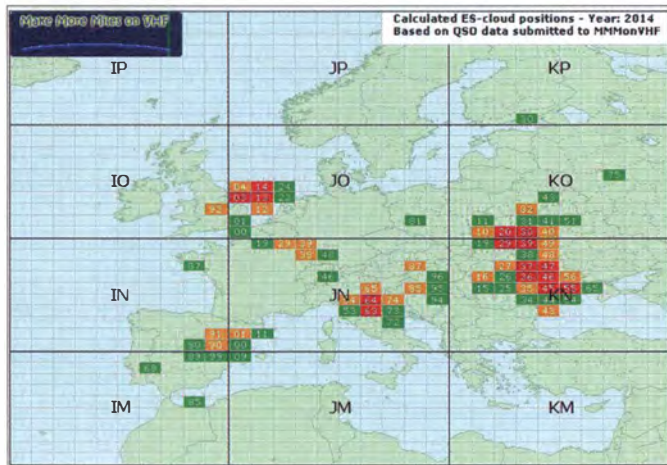


Trotz des provisorischen Aufbaus auf dem Balkon im 19. Stock wurde HP/KG7HF via Mond gehört.

■ HP/KG7HF: Erde-Mond-Erde aus Panama

Mit zwei Yagi-Antennen und einem halben Kilowatt Ausgangsleistung ist in Zeiten von WSJT mittlerweile jeder Ort auf der Welt erfolgreich auf 144 MHz via Mond aktivierbar. Und mit etwas handwerklichem Geschick vermag man es, Antennen und Tripod in einem normalen Reisekoffer sicher zu verstauen. Leistungsfähige Transceiver wie etwa ein FT-857 haben nur noch die Abmessungen eines frühen Mobiltelefons und passen sogar ins Handgepäck. Seit der Verfügbarkeit robuster Leistungstransistoren sind sogar die PAs mittlerweile so geschrumpft, dass sie leicht in den Koffer passen. War eine 2-m-EME-DXpedition vor 20 Jahren noch ein äußerst anspruchsvolles technisches und logistisches Unterfangen, schafft man es jetzt, mehr oder weniger als Trittbrettfahrer bei einer Urlaubs- oder Geschäftsreise zu exotischen Zielen via Mond QRV zu werden.

Paul, KG7HF, begleitete seine XYL Anfang Juli dieses Jahres auf eine Geschäftsreise nach Panama. Während seine Frau ihren beruflichen Verpflichtungen nachging, konnte er sich in Ruhe auf den EME-Betrieb konzentrieren. Ganz ohne Schwierigkeiten ging diese Aktivierung aber dann doch nicht ab. Nach Ankunft in Panama-City am 6. 7. 14 hatte Paul zunächst keinen Zugang zum Dach des Gebäudes im Locator FJ08FX und baute seine zwei 8-Element-Yagi-Antennen deshalb im 19. Stockwerk auf dem Balkon des Apartments auf. Tatsächlich wurde er trotz dieser mehr als suboptimalen Aufbauvariante via Mond gehört. Nur emp-



Eine Aufstellung der E_s-Wolkenpositionen 2014: Fast immer lagen diese in für DL ungünstiger Entfernung – wenn überhaupt Reflexionszonen auftraten. Regionale Häufigkeitsmaxima sind über der West-Ukraine, der Po-Ebene und der südlichen Nordsee erkennbar.

Grafik: mmonvhf.de

sischen“ E_s-Monat, dem Juli. Doch dieser erferte seinem Vorgänger nach: keine einzige nennenswerte Öffnung.

Ein Blick nach Nordamerika zeigt ähnliche Verhältnisse: Auch dort werden im Vergleich zu den Vorjahren substantiell weniger Bandöffnungen auf 144 MHz vermeldet, identische Verhältnisse also. Wenigstens gab es in der neuen Welt aber am 24. 6. 14 eine etwas länger andauernde Öffnung.

Nun geht die Nachbereitung der Saison los: Was war 2014 anders als in den Jahrzehnten zuvor? Sonnenaktivität: Fehlanzeige – die lag auch im Juli nicht so hoch, dass sie einen nennenswerten negativen Einfluss hätte haben können. Gewitteraktivität? Diese wird mitunter eher als E_s-unterstützend angesehen. In erster Näherung traten im Sommer 2014 in Mitteleuropa jedoch sogar mehr Gewitter auf, als während der Vorjahre. Doch an den jeweiligen Gewitterzonen entwickelten sich keine auffällig hohen MUF-Werte. Es weiß letztendlich niemand, weshalb sich dieses Jahr so ausgeprägt unterdurchschnittlich zeigte. Mit Sicherheit

gendwie auf Island gehört werden – und das kann schwer sein. Auch die Bake OY6BEC/B sich mit 599 nur anzuhören, kann ernüchternd sein, wenn auf Faröer keine Station für ein Zweiweg-QSO QRV ist. Aber unterm Strich gab es für DL zahlreiche interessante Öffnungen in fast alle Gebiete, in denen in Europa eine Amateurfunkzuweisung für 70 MHz existiert. Und unsere europäischen Kollegen hatten sich auch schnell daran gewöhnt, dass wir nur „ganz unten“ im Bakenband senden dürfen und oft mit QSX bzw. Split gearbeitet werden muss.

Auf 6 m war die E_s-Multihop-Saison für Mitteleuropa eher durchgewachsen. J38DR, FS7/K9EL, FG4NN, FG5FR, FG8OJ (FK96) sowie die üblichen Verdächtigen CU2JX, CU3AK und CU3AN (beide HM68) sowie CU1EZ (HM76) belebten aber das Geschäft. Ergiebige Öffnungen nach Nordamerika waren seltener als in den Vorjahren. OH3MF war wieder als OH3MF/9 aus KP36 QRV und bediente die Anrufer in bekannter Manier. Und 8P6SH, ZD7VC, 9K2GS rundeten schließlich das Angebot an seltenen Stationen ab.



Screenshot des empfangenen Signals von HP/KG7HF am 7. 7. 14 bei DF2ZC (JO30RN)

fangsseitig verdarben starkes Rauschen und Man-made Noise den Spaß.

Deutlich besser wurde die Situation jedoch am Folgetag, als er auf dem Gebäudedach aufbauen konnte, einem 30 Stockwerke hohen Flachdach. Nach Abschluss der Arbeiten gingen Paul und seine XYL dann zum Mittagessen – eine schlechte Entscheidung: Zwischenzeitlich stellte sich ein intensiver Tropenregen ein. Nach der Rückkehr zeigte sich, dass das Funkequipment durchnässt war: Es tropfte richtiggehend aus dem Transceiver.

Schnell klemmte Paul alles ab und brachte die Gerätschaften herunter ins Zimmer. Mit Hilfe eines Föns (!) wurde vorsichtig alles getrocknet. Unglaublich, tatsächlich funktionierten Transceiver, PA und Steuerlogik nach Stunden Trockenfönsen. Nur gut, dass es sich um mineralien- und salzfreies Regenwasser gehandelt hatte. Kurz vor Mondaufgang baute KG7HF dann das „Shack“ auf dem Dach wieder auf. Gleich bei Sichtbarwerden des Erdtrabanten begann HP/KG7HF mit seinen CQ-Rufen auf 144,124 MHz. Unverzüglich füllte sich der FFT-Bildschirm des WSJT-Programms mit Signalen: HP/KG7HF kam gut raus, und diesmal klappte es auch mit dem Empfang.

Dith, DF7KF, aus Nörvenich (JO30GU) war dank seiner acht 14-Element-Kreuzyagis die

softwaredefinierte Radios (SDR), HAMNET und digitale Übertragungsverfahren.

Die Hochschule Darmstadt wird wieder mit umfangreichen Hochfrequenzmessplätzen anwesend sein. Prof. Heinz Schmiedel, DJ5FN, und seine Kollegen vom Hochfrequenzlabor der Hochschule unterstützen mit präzisen Messungen bis in den Gigahertzbereich.

Die Fachmesse, bei der viele Amateurfunkhändler und Hersteller vor Ort sind, stellt neben dem Flohmarkt den dritten Schwerpunkt der Veranstaltung dar.

Ein Selbstbauwettbewerb wird in sechs Sektionen ausgetragen, die die Bereiche Funktechnik, Antennentechnik und Messtechnik von HF bis SHF abdecken. In einer Sondersektion wird das älteste VHF-/UHF-Funkgerät prämiert. Wertungskriterien sind u. a. Kreativität, Funktion, Aufbauaufwand und Amateurfunknutzen. Jedes Exponat bekommt eine Urkunde; zusätzlich gibt es für die ersten Plätze Sachpreise. Informationen und Anmeldung auf www.ukw-tagung.org.

In diesem Jahr wird die gesamte Veranstaltung wieder am „alten“ Standort Weinheim durchgeführt, in und auf dem Gelände der Dietrich-Bonhoeffer-Schule, Multring 78, 69469 Weinheim. Zum Redaktionsschluss lag das aktuelle Programm noch nicht vor; es sollte jedoch zwischenzeitlich auf http://ukw-tagung.org/59_ukw-tagung_2014/vortragsprogramm/index.html eingestellt worden sein.

Renovierung der FA-Topliste

Seit fast 20 Jahren „lebt“ die FA-Topliste, und in dieser Zeit ist sie ständig gewachsen, wurde um verschiedene Bänder erweitert usw. Dem aufmerksamen Leser wird nicht entgangen sein, dass es sowohl auf 2 m als auch auf 6 m mittlerweile deutlich über 100 Teilnehmer auf diesen Bändern sind, die um gute Platzierungen streiten. Und auch 70 cm dürfte bald die Schallmauer von mehr als 100 Einsendern durchbrechen.

Da der Platz im QTC begrenzt ist, müssen wir folglich einen Weg finden, die Darstellung etwas einzudampfen. Einfach auf den o. a. Bändern den Abdruck der Stationen auf maximal 100 zu begrenzen ist sicherlich ein möglicher Weg, würde aber dazu führen, dass durchaus aktive Stationen durch diesen „Cut“ auf der Strecke bleiben, während höher platzierte „Karteileichen“, die einmal in fünf Jahren melden (oder sogar weniger) bis zum St. Nimmerleinstag publiziert würden.

Ab 2015 werden wir versuchsweise so vorgehen, dass prinzipiell die Stationen gelistet werden, die in den jeweils vergangenen zwölf Monaten gemeldet haben, und wenn dies weniger

FA-Topliste 2/14

Der Einsendeschluss für die nächste Topliste ist der **26.9.14**. Bitte senden Sie die Anzahl der gearbeiteten Mittelfelder auf den Bändern oberhalb 30 MHz an die im Kopf des QTC angegebene Adresse des Sachbearbeiters (DL7YS), dazu die Angaben zum eigenen Standort, Anzahl DXCC-Gebiete, ODX sowie den Vermerk, ob mit oder ohne digitale Sendearbeiten gearbeitet wurde. Es brauchen keine QSL-Karten eingesandt werden.

als 100 Stationen sind, die freien Plätze durch die Top-platzierten Stationen bis Aufrechnung 100 aufgefüllt werden. Melden mehr als 100 Stationen innerhalb der 12-Monatsfrist, werden die besten 100 veröffentlicht. Je nach verfügbarem Platz werden wir eventuell auf den Bändern 23 cm, 13 cm und 9 cm eine Obergrenze von vielleicht 50, 25 und 15 veröffentlichten Meldungen einziehen. Eines ist aber klar, keine Meldung wird effektiv gestrichen. Alle Meldungen bleiben in der FA-Datenbank erhalten und lassen sich (wenn Plätze frei werden) jederzeit wieder aktivieren.

Als neues Band wird 70 MHz aufgenommen, es zählen Verbindungen ab dem 2.7.14 bzw. aus dem Geophysikalischen Jahr 1957/58.

Der Einsendeschluss für die nächste Topliste ist der 26.9.14. Alle anderen Regularien für die Meldungen bleiben unverändert. Wir hoffen, auf diese Weise der Topliste einerseits zu besserer Lesbarkeit zu verhelfen und andererseits einen Anreiz zu häufigerer Meldung zu geben.

Wes Wisocky, SP2DX, silent key

Mit Wes, SP2DX, ist am 15.6.14 im Alter von 82 Jahren einer der polnischen UKW-DXer der ersten Stunde verstorben. Bereits 1948 war er als SP8XA aktiv gewesen und später auch auf 144 MHz unter den frühesten Aktiven. Unter an-



Die Arbeitsposition während der HP/KG7HF-DXpedition: vergleichsweise geschützt, aber trotzdem nicht regenfest
Fotos: KG7HF

erste gehörte Station: 211300 I -24 1.3 336 3 * HP/KG7HF DF7KF. Schnell folgten ein aufs andere Rufzeichen. Das Abarbeiten eines Pile-ups macht immer Spaß, besonders aber, wenn es sich um EME handelt. Der Aufwand und das Nicht-Aufgeben hatten sich für Paul ausgezahlt. Bis zum Ende seines Aufenthalts am 10.7.14 durften etwa 50 Stationen Panama auf 144 MHz als gearbeitet abhaken.

59. Weinheimer UKW-Tagung

Vom 12. bis 14.9.14 findet in Weinheim die 59. Weinheimer UKW-Tagung statt. Die Veranstaltung wird traditionell durch drei Blöcke gebildet: das Ham-Fest auf dem Gelände der Klubstation DL0WH in Weinheim am 12.9., die Fachvorträge zu (nicht nur) VHF/UHF/HF-Themen am 13./14.9. Diese Vorträge sind thematisch nicht auf UKW-Themen festgelegt, sondern umfassen alles, was für den technikbegeisterten Funkamateur von Interesse ist, von der Längstwelle bis zu Gigahertz-Applikationen. Grundlagenwissen und rechtliche Themen, sofern sie für den Funkamateur relevant sind, werden ebenfalls behandelt. Ein wachsender Interessenschwerpunkt entwickelt sich seit einigen Jahren zu Themen aus dem Bereich Mikrocontroller-Anwendungen im Amateurfunk,



Von links: Rolf, DK2ZF, und Wes, SP2DX, im August 2010 auf den Aaland-Inseln im DXpeditionsshack von OH0/DK2ZF
Foto: DK2ZF

derem gelang ihm als erstem Funkamateur in Polen im November 1972 eine Verbindung über einen Amateurfunksatelliten (OSCAR 6).

Anekdote zu DK0WCY

Die erste Fahrt von Rolf Niefind, DK2ZF, nach Danzig fand bereits 1978 statt. Dort traf er sich erstmalig mit Wes, SP2DX. Da SP2DX auch sehr an Aurorafunkverbindungen auf 2 m interessiert war, überlegten DK2ZF und Uli, DK4VW, wie man eine unabhängige Möglichkeit der Information über den Zustand des Erdmagnetfelds schaffen könnte: Telefonverbindungen in die Volksrepublik Polen waren seinerzeit nahezu unmöglich. Telexverbindungen in Wes' Institut an der Hochschule waren zwar möglich – die Telexe wurden ihm aber bewusst immer erst mit Verzögerung weitergegeben. Das war dann die Geburtsstunde von DK0WCY (www.dk0wcy.de) im 30-m-Band! Frequenz: 10,144 MHz – ein deutlicher Hinweis auf 144 MHz. Im Falle von Radio-Aurora wurde der Morsekennungsgeber der Bake nach telefonischer Information dann von Hand auf die entsprechende Aurorakennung umgeschaltet.

Rolf Niefind, DK2ZF

■ Amateurfunk- und Technikflohnmarkt

Am 4.10.14 richtet der Ortsverband Bad Homburg (F11) erneut den Technikflohnmarkt im Taunus aus. In der Albin-Göhring-Halle, Massenheimer Weg 2, 61352 Bad Homburg (Ober-Eschbach), ist der Flohnmarkt für Besucher von 9 bis 13 Uhr geöffnet (für Aussteller ab 8 Uhr). Angeboten werden Funktechnik, Antennen, Elektronikbauteile, Messtechnik, Radios, Literatur und vieles mehr. Kostenfreie Parkplätze finden sich direkt vor dem Gelände. Eine Einweisung gibt es über 145,475 MHz oder DB0FT. Aussteller können auf der Internetseite des OV F11 Tische reservieren. Weitere Informationen unter www.fox11.de oder per E-Mail an kontakt@fox11.de. **Daniel Keil, DD7DKA**

■ 11. Amateurfunk-, Rundfunk- und Elektronikbörse AREB

Am 11.10.14 findet die 11. AREB – wie bereits in den vergangenen zwei Jahren sehr erfolgreich – in den Räumlichkeiten der TU Dresden statt (Alte Mensa, Eingang Dülferstr. 1, 01069 Dresden). Beginn der Veranstaltung ist um 9 Uhr, Ende gegen 15 Uhr. Der Abbau der Stände erfolgt von 15–17 Uhr, Standaufbau Freitag, 10.10., 17–19 Uhr und Samstag, 11.10., 7–9 Uhr.

Sammler und Händler zeigen und verkaufen hier alles rund um alte Rundfunkgeräte, Amateurfunktechnik, Rundfunk- und Funktechnik, Elektronik, Ersatzteile, Literatur, Zubehör sowie Computer. Selbstverständlich können Besucher hier auch ihr „liebstes Stück“ schätzen lassen oder Hilfe und Rat bei technischen Problemen finden. Es werden etwa 80 Aussteller aus ganz Deutschland und Europa erwartet.

Jörg Korczynsky

■ Wattwächter überarbeitet

Seit dem 21.7.14 befindet sich auf der Website der Bundesnetzagentur unter <http://emf3.bundesnetzagentur.de/wattw%C3%A4chter.html> eine überarbeitete Version 1.20a_1 der im Auftrag der BNetzA entwickelten Software *Wattwächter* (siehe auch Beitrag von DM2BLE in FA 2/14 S. 135 ff.). Mit ihr lassen sich die Sicherheitsabstände zu Anzeigen nach § 9 BEMFV berechnen.

Funkamateure, die selbst mit dem Programm arbeiten, können Fragen und Verbesserungsvorschläge per E-Mail an 414-Wattwaechter@BNetzA.de senden. **Red. FA**

■ Fernempfang extrem: 1,6 Mio. km

Andreas Imse, DJ5AR, lag bereits länger auf der Lauer, um ein Bakensignal der 36 Jahre alten NASA-Raumsonde ISEE-3 einzufangen. Seine Mühen wurden belohnt: Auf 2270,416 MHz war das Signal schwach aufzunehmen (www.dj5ar.de/?p=1615). Bei einer Entfernung zwischen Weltraumsonde und terrestrischer Empfangsstation von etwa 1,6 Mio. km ist dies die am weitesten entfernte Signalquelle menschlichen Ursprungs, die DJ5AR bisher empfangen hat. Als Empfangsanlage diente ein FUNcube Dongle Pro mit einem ATV-Konverter, einem 13-cm-LNA und einem Empfangs-

spiegel mit 3 m Durchmesser. Eine Beschreibung der Empfangsstation und weitere Details zum Thema Bakensbeobachtung stehen im FUNKAMATEUR, Ausgabe 7/14, im Beitrag „Abenteuer Bakensbeobachtung von 144 MHz bis 10 GHz“. Wir gratulieren DJ5AR zu diesem beeindruckenden Empfangserfolg! **Red. FA**

■ QRP-Funkertreffen

Der OV Ahrensburg/Großhansdorf (E09) führt am 20.9.14 ab 9.30 Uhr sein 12. Funkertreffen „QRP an der See“ im Waldreitersaal der Gemeinde Großhansdorf, Barkholt 64, durch. Der Eintritt ist frei, Spenden zur Abdeckung der Kosten werden vom Förderverein gerne entgegengenommen. Für Essen und Trinken vor Ort ist gesorgt. Auch Nicht-Funkamateure und Elektronik-Selbstbau-Begeisterte sind herzlich eingeladen. Mehr Informationen zur Anreise und zum Vortragsprogramm findet man auf www.e09.de in der Rubrik QRP an der See.

Lutz Radloff, DL5KUA

■ Amateurfunktreffen Oberlausitz

Das Oberlausitzer Amateurfunktreffen mit Vorträgen, Vorführungen und Flohnmarkt findet am 20.9.14 in Niederoderwitz, Sportlerheim, Ernst-Thälmann-Str. 3, statt. Beginn ist 10 Uhr, Ende gegen 15 Uhr. Die Anreise mit dem Pkw kann ab diesem Jahr bequem über die B178N erfolgen (Abfahrt Niederoderwitz – Ende der Ausbaustecke). Ausführliche Informationen finden Sie auf www.darc.de/Distrikte/s/04.

Hartmut Kuhnt

■ HAAROB-Ballonmission erfolgreich

Unter dem Projektnamen „HAAROB '14“ (High Altitude Amateur-Radio on Balloon) hatten Celler Funkamateure das Vorhaben nach monatelanger Planung wie angekündigt in die Tat umgesetzt. Das Wetter spielte perfekt mit und beide Ballone erreichten problemlos die Stratosphäre. Von ihrem Aufstieg bis auf 29203 m (DL0CN-11) bzw. 29440 m (DF0XX-11) haben sie beeindruckende Bilder geliefert, die in der Bildergalerie (www.darc-celle.de/unsere-ortsverbaende/bildergalerie/1/ballonprojekt-haarob14.html) zu finden sind. Es gingen viele Empfangsberichte ein, denn der Ballonflug wurde bundesweit von Funkamateuren verfolgt. Die Flugverläufe sind bei APRS.fi direkt aufrufbar. **Red. FA**

■ Funken-Lernen mit Fernkurs

Das Ausbilderteam Funken-Lernen startet am 1.10.14 erneut einen Fernkurs. Er geht bis Christi Himmelfahrt 2015 und endet mit einem fünftägigen Intensivseminar und der Prüfung



Ausbilder von Funken-Lernen mit Probanden im Schulungsraum
Foto: DM4ZZ

bei der Bundesnetzagentur. Das Seminar beginnt Mittwoch, dem 13.5.15 abends, die Prüfung wird im Anschluss an das Seminar durchgeführt. Inklusiv Vollpension, Übernachtung in der Jugendherberge Wiesbaden und aller Materialien kostet der Kurs 386,60 €. Besondere Vorkenntnisse sind nicht erforderlich, das Beherrschen der Grundrechenarten erleichtert den Einstieg.

Voraussetzungen für die Teilnahme sind ein Internetanschluss zur Nutzung der Lernplattform sowie eine E-Mail-Adresse, um die Zugangsdaten für diese zu erhalten. Um an der persönlichen Betreuung im Chatraum teilnehmen zu können, muss der Internetanschluss abends verfügbar sein. Die Teilnahme am Intensivseminar gehört untrennbar zum Kurs.

Das Team Funken-Lernen besteht bereits seit 2007. In ihm sind zwölf Ausbilder aus ganz Deutschland und der Schweiz organisiert. Sie bieten qualifizierte Ausbildung in Form eines Fernkurses im Internet. Hier werden nicht nur anonym Lehrbriefe verteilt, sondern die Teilnehmer in Audio-Chats mittels einer virtuellen Wandtafel und per E-Mail persönlich betreut. Die Ausbilder haben die Lehrbriefe selber entwickelt und verbessern sie stetig. Alle Ausbilder arbeiten ehrenamtlich und mit viel Engagement am Erfolg der Kurse. Dies kann man an den hervorragenden Ergebnissen aller Teilnehmer/innen ablesen. Selbst die Prüfer der Behörde loben die außergewöhnlich hohen Punktzahlen aller Kandidaten.

In den vergangenen fünf Jahren haben alle Kandidaten bestanden. 2014 waren das in Deutschland 14 Personen und in der Schweiz acht.

Informationen sowie Anmeldeunterlagen zum Fernkurs finden Sie auf www.funken-lernen.de. Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an anmeldung@funken-lernen.de.

Sabine Foryta, DD2KS

■ Klage gegen PLC abgewiesen

Ein Mannheimer Funkamateur hatte mit Unterstützung des DARC e.V. vor dem Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg in zweiter Instanz gegen die Bundesnetzagentur geklagt, weil das in Mannheim kommerziell betriebene sog. *Access-PLC-Netz* (Internet-Zugang über die Stromleitung) den Empfang des Amateurfunkdienstes sowie von KW-Rundfunkstationen stört.

Ein aufwendiges Gutachten im Auftrag des VGH besagt indes aufgrund von an einem Tag durchgeführten Messungen, dass die Störungen nur geringer Natur seien. Beim Amateurfunkempfang sei nur auf einer Frequenz ein Grenzwert überschritten worden. (Die Beobachtungen des Klägers aus den zurückliegenden Jahren sahen allerdings ganz anders aus.)

Die Richter wiesen deswegen die Klage ab und ließen eine Revision vor dem Bundesverwaltungsgericht in Leipzig nicht zu. Diese Entscheidung kann binnen eines Monats nach Zustellung des schriftlichen Urteils durch Beschwerde beim Bundesverwaltungsgericht angefochten werden (Az. I S 234/11).

Kurzbeschreibung des Urteils: www.vghmannheim.de → Suche → Amateurfunker

Nach einer Information von U. Ueberschar, DJ6AN, Referent EMV im DARC e.V.

 **OE-QTC**

Bearbeiter:
Ing. Claus Stehlik, OE6CLD
Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf
E-Mail: oe6clcd@oevsv.at

■ **BARC-Fieldday 2014**

Am 6. und 7. 9. 14 findet der BARC-Fieldday unter Federführung des ADL 403 (Oberwart) gemeinsam mit der AMRS statt. Gleichzeitig startet an diesem Wochenende der IARU-Reg. 1 FD-KW-Contest, an dem teilgenommen wird. XYLs, YLs, Newcomer und sonstige OMs sind herzlichst dazu eingeladen, die Antennen mit aufzubauen und danach auch kräftig die Sendetaste zu drücken (der Contest läuft in SSB und dauert 24 h ab Samstag, 1300 UTC).

■ **30. Internationales Jubiläums-Amateurfunktreffen in Gosau**

70 Funkamateure, Angehörige und Besucher aus HZ, DL sowie OE1, 2, 3, 4 und 6 nahmen bei überwiegend sonnigem Wetter am 30. Internationalen Jubiläums-Amateurfunktreffen in Gosau am Dachstein teil, das vom 3. bis 6. 7. 14 stattfand. Die Sonderstation OE5XXM war während des Treffens auf Kurzwelle sowie 2 m und 70 cm ständig aktiv. Während des Treffens wurden zwei Gosauer Amateurfunknadeln in Silber (DD2DF und DL4HBB) sowie 12 Goldnadeln (SWLs Ben-

jamin und Matthias, DG8MH, DK9CL, DL1HSY, DL2JIL, DL2JIM, DL7AHF, DL7ALP, OE1LZA, OE5AGP und OE5NIP) erarbeitet. Bernd, DL2BMH, erreichte das Gosauer Fossilien-Diplom samt Trophäe. Ein besonderer Ehrengast war XYL Mag. Leila Zaidan HZ1HZ (auch OE1LZA) aus Jeddah.



Leila Zaidan, HZ1HZ, in Gosau Foto: OE2IKN

Die Tochter des 2010 verstorbenen Scheichs Ahmad Zaidan bestand am 31. 12. 13 als einzige Dame unter 21 Kandidaten die Amateurfunkprüfung in Saudi-Arabien und bekam das Rufzeichen ihres verstorbenen Vaters HZ1HZ. Das Jubiläumstreffen war aus Sicht der Teilnehmer ein voller Erfolg, ein besonderes Dankeschön geht an Elfi, OE6YFE, und Ingo, OE2IKN.

■ **20. Jubiläumstreffen in Gössl**

Das beliebteste Amateurfunktreffen Österreichs findet am 11. und 12. 10. 14 statt. Treffpunkt ist der Gasthof Hofmann (Gössl 150, 8993 Grundlsee, Tel. +43 (0)36228215-0, E-Mail info@gasthofhofmann.at, www.gasthofhofmann.at). Los gehts am Freitagabend.

Es gibt es kein fixes Programm. Unternehmungen richten sich nach dem jeweils herrschenden Wetter und werden kurzfristig vereinbart. Die Teilnehmer sind vorwiegend über das Krippenstein-Relais OE5XKL auf 145,712,5 MHz (R4x) bzw. D-STAR OE5XKL auf 438,500 MHz erreichbar.

Im Vordergrund steht ein gemütlich-familäres Treffen im Kreise Gleichgesinnter. Bei diesem soll das Experimentieren, Fachsimpeln und Testen sowie der persönliche Kontakt der Funkfreunde untereinander gepflegt werden. Auf zahlreiche Teilnahme freuen sich die Organisatoren Elfi, OE6YFE (oe6yfe@gmx.at), und Ingo, OE2IKN (oe2ikn@oevsv.at).

■ **Hochwechsel-Relaisfunkstelle**

Das Hochwechsel-Relais auf 439,075 MHz ist seit dem 13.7.14 nicht mehr auf DRM, sondern im Yaesu-Digital-C4FM/FDMA-Mode und parallel dazu in FM aktiv. Damit ist dieser Repeater als erstes OE-Relais im C4FM-Automatic-Modus QRV.

Eine komplette Einführung in diese neue Technologie findet man auf YouTube unter www.youtube.com/watch?v=XcF-kOeJPjg in englischer Sprache.

 **HB9-QTC**

Bearbeiter:
Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT
Büelstr. 24, 8317 Tagelswangen
E-Mail: hb9azt@bluewin.ch

■ **Erfolg der Schweizer Stationen zur IARU-HF-Championship**

Die jahrelangen Bemühungen der Organisatoren, den „HQ-Contest“ auch in HB9 zu verankern, scheinen von Erfolg gekrönt zu sein. Die Conteststationen aus der Schweiz konnten trotz misslicher Bedingungen auf den Lowbands ihre Punktezahl gegenüber dem Vorjahr um 38 % steigern. Im Log finden sich auch 156 HB9-Stationen mit total 492 QSOs. Zum Erfolg beigetragen haben die Koordination des Contestmanagers Christian Eugster, HB9BJL, und die erfreuliche Tatsache, dass sich genügend top-ausgerüstete Stationen zur Teilnahme bereit-erklärten.

Als unerwartet schwierig gestaltete sich der vorgesehene automatische Logabgleich unter den Conteststationen über ein VPN (Virtual Private Network).

Neben Problemen mit dem DNS-Dienst erwies sich die eingesetzte Version von *Wintest* als nicht brauchbar für den Betrieb unter *Windows 8.1* und die neue, mit *Windows 8.1* kompatible Version konnte nicht verwendet werden, nachdem sich einzelne Stationen mit der Installation eines neuen Programm-Release überfordert zeigten. Ein durchaus sinnvoller allgemeiner Wechsel

auf die neue Version wurde deshalb aus Risikoüberlegungen vom Contestkoordinator kurzfristig abgesagt.

Eine funktionierende Online-Vernetzung und ein interner Cluster würden die Möglichkeit bieten, auch Empfangsamateure zur Jagd nach Multiplikatoren einzusetzen. Sie erlaubt den kurzfristigen Wechsel der Stationen durch einen zentralen Dispatch im Fall von technischen oder meteorologischen Problemen.

■ **USKA-Statutenentwurf: weiter im alten Trott**

Wenig Innovationsfreude zeigt der unlängst veröffentlichte Entwurf für neue Statuten der USKA. Die zur kompetenten Meinungsbildung völlig ungeeignete und einmal jährlich stattfindende Delegiertenversammlung soll auch weiterhin das Sagen haben. Die Teilnehmer dieser Versammlung stammen ausschließlich aus den Sektionen und stimmen in der Regel nach den Instruktionen, die sie von den Sektionsmitgliedern erhalten haben.

Wie ein solches Gremium die Interessen jener unterdessen doch recht zahlreichen USKA-Mitglieder vertreten soll, die nicht einer Sektion angeschlossen sind, bleibt ein Rätsel. Eine Urabstimmung zur Korrektur eines Falschentscheides der DV ist nur noch unter stark eingeschränkten Voraussetzungen möglich. Auch dürfte es schwierig sein, mit einem solchen Gremium auf aktuelle und kurzfristig auftauchende Herausforderungen mit der nötigen Flexibilität und Geschwindigkeit zu reagieren, die Entscheidungswege sind dafür viel zu schwerfällig. Begrüßenswert ist dagegen die Tatsache,

dass der Vorstand Kompetenzen zur Finanzierung außerordentlicher Anlässe erhält.

■ **Flohmarkt der Flughafenrunde**

Auch dieses Jahr findet wieder der Flohmarkt der Flughafenrunde statt – und zwar am Samstag, den 30.8.14, ab 10 Uhr im Zeughaus Uster – Türöffnung für Verkäufer ist um 9.30 Uhr.

■ **HB9CRU verstorben**

Der bekannte schweizer Amateurfunkhändler Gregor Koletzko, HB9CRU, ist im Juli im Alter von 63 Jahren überraschend verstorben.

■ **DMR in HB9 auf dem Vormarsch**

Trotz attraktiven Geräteangeboten der Konkurrenz scheint sich DMR zunehmend durchzusetzen, nachdem nun für Endbenutzer auch günstige Funkgeräte erhältlich sind. So plant der Digital Radio Club in Hünenberg/ZG auf 439,5375 MHz ein neues Hytera-DMR-Relais. In Anbetracht der weitverbreiteten Ignoranz der Behörden in Sachen Notfunk stellt sich allerdings die Frage nach der Notwendigkeit, für viel Geld ein digitales Funknetz bereitzustellen, das nachher kaum für diesen Zweck benutzt wird. Die Umstellung auf DMR würde aber immerhin die Möglichkeit bieten, das allgemeine Relais-Chaos in HB9 durch ein sinnvolles, gesamtschweizerisches Konzept mit besserer Frequenzökonomie zu ersetzen..

 **ILT Schule**  HB9CWA
Die Schweizerische Amateurfunkschule
www.ilt.ch Verschiedene HB9- und HB3-Kurse im Angebot!

September 2014

1.9.

1500/1600 UTC **QCWA-QSO-Party** (SSB)

2.9.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC** [144 MHz] (CW/SSB/FM)

3.-10.9.

Fieldday (D22) auf Rügen mit IOTA- und WWFF-Aktivität. Weiteres auf <http://ov-d22.de/iaru-region-1-fieldday>.

5.-10.9.

IFA - Internationale Funkausstellung (Messsegelände, Messedamm 22, 14055 Berlin). Mehr auf <http://b2c.ifa-berlin.de>.

6.9.

0000/2400 UTC **Russian Radio WW Contest** (RTTY)
 0000/0359 UTC **CW Open Competition** [Teil 1] (CW)
 1200/1559 UTC **CW Open Competition** [Teil 2] (CW)
 1300/1600 UTC **AGCW-DL Handtasten-Party** [40 m] (CW)
 2000/2359 UTC **CW Open Competition** [Teil 3] (CW)

6.-7.9.

IARU-SSB-Fieldday (DL0RD/p) auf dem Isenbügler Kopf, 42579 Heiligenhaus (www.darc.de/distrikte/II16).
Flugplatzfest Airport Gatow. QRV mit Sonderrufzeichen. Mehr auf www.mhm-gatow.de.
 0000/2400 UTC **JARL All Asian DX Contest** (SSB)
 1300/1259 UTC **IARU Region 1 Fieldday** (SSB)
 1400/1400 UTC **IARU Region 1 144 MHz Contest** (All)

7.9.

0000/0400 UTC **North American Sprint** (CW)
 1100/1700 UTC **DARC 10-m-Digital-Cont. Corona** (Digi)

9.9.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC** [432 MHz] (CW/SSB/FM)

11.9.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC** [50 MHz] (CW/SSB/FM)

12.-14.9.

59. UKW-Tagung in Weinheim, Dietrich Bonhoeffer Schule. Ausführlich auf www.ukw-tagung.org und S. 1023.
EUREC-DL - Landratsamt Groß-Gerau, Wilhelm-Seipp-Str. 664521 Groß-Gerau. Siehe auch www.eurec.dl-de.

13.9.

Amateurfunkflohmarkt in Biberach ab 10 Uhr. Ausführlich auf www.amateurfunk-oberschwaben.de.
 0000/0400 UTC **North American Sprint** (SSB)
 0000/2359 UTC **Kulikovo Polye Contest** (CW)

13.-14.9.

0000/2359 UTC **WAE DX Contest** (SSB)
 1800/1200 UTC **IARU Reg. 1 ATV-Wettbew.** [UKW] (ATV)

16.9.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC** [1,3 GHz] (CW/SSB)

19.-21.9.

Jahrestreffen der MRR von 10-14 Uhr. Programm/Anmeldung siehe www.militaryradiorunde.de.
 0000/2400 UTC **D-STAR QSO Party**

20.9.

Oberlausitzer Afu-Treffen ab 10 Uhr in Niederoderwitz, Sportlerheim. Mehr Infos auf www.darc.de/Distrikte/s/04 bzw. S. 1024.
APRS/Sysop/Afu-Treffen ab 10 Uhr beim 3. Relais-Meeting Auersberg mit kleinen Vorträgen. Siehe www.db0erz.de.
QRP an der See - Funkertreffen in Großhansdorf von 9.30-17 Uhr. Ausführlich auf S. 1024 sowie <http://e09.de/index.php/qrp-treffen>.
 0600/1600 UTC **Thüringen-Cont.** [KW/UKW] (CW/SSB/FM)

20.-21.9.

1200/1159 UTC **Scandinavian Activity Contest** (CW)
 1500/0300 UTC **QRP Afield** [KW] (All)

21.9.

Amateurfunk-Flohmarkt in Elsfleth von 9-14 Uhr. Tischbestellungen bei DK8BO ab 1.9.14 zwischen 19-22 Uhr, Tel. (0 44 04) 95 34 10.
 0700/1300 UTC **OE-V/U/S-Contest** (CW/SSB/FM)
 0800/1100 UTC **OK/OM-V/U/S-Contest** (CW/SSB)
 0800/1100 UTC **DUR-Aktivitätscont.** [>1 GHz] (CW/SSB/FM)
 1700/2100 UTC **BARTG Sprint 75** (RTTY)

22.9.

1700/1930 UTC **DIG-PA Contest** [KW/UKW] (All)

23.9.

1800/2200 UTC **NAC Mikrowellen** (CW/SSB)

25.9.

Ausbildungskursus E13: Informationsabend zum Lehrgang Klassen A und E sowie Telegrafie (19-21 Uhr). Siehe www.amateurfunk-im-alstertal.de.

27.9.

Funk-Flohmarkt Wolfswelle (M05) von 08.30-14 Uhr, Flugplatz Hungrier Wolf, 25551 Hohenlockstedt. Mehr auf www.wolfswelle.de.
 0800/1400 UTC **18. Young Helpers on the Air** (YHOTA)
 1400/1800 UTC **AGCW-DL VHF/UHF Contest** (CW)

27.-28.9.

0000/2400 UTC **CQ WW RTTY DX Contest** (RTTY)

28.9.

0700/1100 UTC **Ruhr-Kurzcontest** [KW] (CW/SSB)

Quellen: DL-DX RTTY Contest Group, DARC-Contestkalender, WA7BNM Contest Calendar. Angaben ohne Gewähr!

Inserentenverzeichnis

ANJO Antennen; Heinsberg	989
appello GmbH; Kiel	986
AREB; Dresden	990
Batronix Elektronik; Schwentimental	953
Beta LAYOUT; Aarbergen	992
boger electronics gmbh	990
Bonito; Hermannsburg	993
Dieter Knauer; Funkelektronik	991
DIFONA Communications GmbH; Offenbach	985
Fernschule Weber	991
Funktechnik Frank Dathe	987
Funktechnik Seipelt	991
Graforce Hydro GmbH; Berlin	993
GRAHN-Spezialantennen; Kirchheim/Teck	984
Haro-electronic; Burgau	991
Heinz Bolli AG; Niederterfen	988
HFC-Nachrichtentechnik; Iserlohn	989
ICOM (Europe) GmbH	4. US
ILT Schule HB9CWA	1025
Jäger EDV; Rodenbach	989
KCT Dietmar Lindner; Uichteritz	984
KN-Electronic, K. Nathan	984
Kusch; Dortmund	988
Loch Leiterplatten GmbH; Berlin	984
Lükom Funktechnik; Melle-Neuenkirchen	988
maas funk-elektronik; Eisdorf-Berrendorf	3.US
QRPproject	989
QSL collection; Wien	991
Reichelt Elektronik; Sande	921
Reimesch GmbH; Bergisch Gladbach	990
Reuter-Elektronik; Dessau-Roßlau	989
RFpower; Italien	993
Sander electroniC; Berlin	986
Schaeffer AG; Berlin	957
SDR-Kits; Trowbridge/Großbritannien	986
SSB-Electronic GmbH; Lippstadt	992
UKWBerichte Telecommunications	985
UKW-Tagung; Weinheim	986
von der Ley; Kunststoff-Technik	991
WiMo GmbH; Herxheim	987/988/990/992
Yaesu Musen Co., Ltd; Tokio/Japan	2. US
Roberto Zech, www.dg0ve.de	993

Vorschau auf Heft 10/14

XT2FCJ und XT26DJ im CQ-WWDX-CW-Contest

Die beiden tschechischen DXpeditionäre Petr, OK1FCJ, und David, OK6DJ, bewiesen mit ihrer Zwei-Mann-Aktivität anlässlich des letztjährigen CQ-WWDX-CW-Contests aus dem in Westafrika gelegenen Burkina Faso, dass man auch mit einem kleinen Budget eine interessante Funkaktivität auf die Beine stellen kann. Foto: OK1FCJ



Antennenkonzept fürs Hausdach

Richtantennen für 70 cm, 2 m, UKW-Hörfunk und 10 m sowie weitere Antennen für 11 m bis 20 m auf einem Hausdach unterzubringen stellt kein leichtes Unterfangen dar. DL7BK stellt seine erprobte Lösung vor. Foto: DL7BK

... und außerdem:

- Neuigkeiten von der IFA Berlin
- Bautipp für eine Pkw-Mobilfunkstation
- Gleichspannungswandler mit hohem Wirkungsgrad
- Pulsbreitenmodulator für Linearendstufen
- Raspberry Pi B als Spannungsmesser

erscheint am 24.9.2014



Kommunikationsempfänger CR-1

Seit zunehmend Software zentrale Aufgaben in Empfängern übernimmt, passt die Empfangs-Hardware in immer kleinere Gehäuse. Der CommRadio CR-1 ist der bislang wohl kleinste Allmode-Kommunikationsempfänger für MW bis UHF mit Frontplattenbedienung und digitaler Signalverarbeitung. DL1ABJ hat das Gerät mit auf eine Reise genommen und berichtet darüber. Foto: DL1ABJ



Redaktionsschluss FA 10/14: 4.9.2014
 Vorankündigungen ohne Gewähr

Unser DX-SR9E: Als „normaler“ Transceiver oder mit PC als SDR nutzbar



100 W • 160–10 m • Allmode + SDR (RX/TX)*

*) Den DX-SR9E kann man als konventionellen Transceiver oder auch als SDR-Transceiver einsetzen. Für den SDR-Betrieb braucht man einen PC, ein paar Kabel und SDR-Software, die man sich von der Alinco-Website kostenlos downloaden kann.

DR-138HE

VHF-FM-Mobil
144–146 MHz
60/25/10 W

DR-438HE

UHF-FM-Mobil
430–440 MHz
45/25/10 W



NEU NEU NEU

DR-638HE

VHF/UHF-FM-Mobil
VHF: 144–146 MHz
50/25/10/5 W
UHF: 430–440 MHz
40/25/10/5 W

DJ-500E VHF/UHF-FM-Handfunkgerät
144–146/430–440 MHz · 5/2,5/1 W

maas
funk-elektronik importeur

Maas Funk-Elektronik · Inh. Peter Maas
Heppendorfer Straße 23 · 50189 Elsdorf · Tel. (0 22 74) 93 87-11 · Fax -31
info@maas-elektronik.com · www.maas-elektronik.com

ALINCO

Limitiertes Sondermodell zum 50. Jubiläum von Icom



Spezielle Features unseres Jubiläums-Modells

Schnellere Datenübertragung im DV-Modus (etwa dreimal)

DV- und FM-Repeater-Suchfunktion

Längere Antenne für optimale Empfangsleistung

Erweiterte D-PRS-Funktionen

Android™-App RS-MS1A (optionales Kabel OPC-2350LU erforderlich)

Zusätzliche Dplus-Reflektor-Link-Befehle

DIGITAL

VHF/UHF-DIGITAL-TRANSCEIVER

ID-51E

Die genannten Leistungsmerkmale, die Screenshots und die technischen Daten können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden. Icom, Icom Inc. und das Icom-Logo sind registrierte Marken der Icom Inc. (Japan) in den Vereinigten Staaten, im Vereinigten Königreich, in Deutschland, Frankreich, Spanien, Russland, Japan und/oder in anderen Ländern. Android ist eine registrierte Marke der Google Inc.